Aus der II. Medizinischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. *Schittenhelm*

Grippe und Wetter

Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen dem atmosphärischen Geschehen und den Grippeepidemien der letzten 5 Jahre in Deutschland

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Jakob Bauer
Ludwigsthal

München 1938

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz A.G., Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Berichterstatter: Professor Dr. *A. Schittenhelm*

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

An dieser Stelle möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. *Schittenhelm*, für die vielen Bemühungen aufrichtig danken.

Sonderdruck aus
„Zeitschrift für klinische Medizin", 134. Band, 6. Heft.
Verlag von Julius Springer, Berlin.

Einführung.

Vergleicht man die schweren Grippeepidemien der Jahre 1889/90 und 1918/19 und frühere Seuchen, die sog. Pandemien, so ist man geneigt anzunehmen, daß alle 25—30 Jahre eine Pandemie die Welt durchseucht. Diesen großen Epidemien folgen kleinere mehr oder minder schwere Grippewellen. So kann man seit der schweren Grippeepidemie 1918/19 nahezu jedes Jahr in den Wintermonaten das Auftreten gehäufter Grippeerkrankungen wahrnehmen, die jedoch großenteils leicht verlaufen und deren wellenförmiger Verlauf bald früher, bald später einsetzt. Die Ursache dieser charakteristischen Wellenbewegung scheint weniger im Erreger selbst zu liegen als vielmehr in dem immunbiologischen Zustand des Volkskörpers *(Gundel)*. Die allgemeine Erklärung geht dahin, daß immer dann, wenn die Welt durch ein spez. Virus oder durch einen sekundären Erreger durchseucht ist, eine gewisse Immunität die Welle zum Stillstand bringt. Nach 25—30 Jahren ist diese Immunität wieder verschwunden und die Menschheit ist abermals für eine Pandemie disponiert. Wo der Infekt, der in der Zwischenzeit niemals vernichtet wird, sich aufhält, ist noch nicht ergründet.

Die *leichteren* Grippeepidemien fallen stets in die kalte Jahreszeit und stehen in engster Beziehung zu den Erkältungskrankheiten überhaupt *(Schittenhelm)*. Diese *jahreszeitliche und wettermäßige Abhängigkeit lassen* jedoch die *Pandemien nicht erkennen.*

Langjährige Erfahrungen führen zu dem Ergebnis, daß die Disposition an die erste Stelle der Ätiologie zu setzen ist; wobei man unter Ätiologie nach *Kißkalt* die Lehre nicht von der Ursache, sondern von den Ursachen versteht. Wenn nun *Gundel* im Schlußsatz seiner Ausführungen über das Grippeproblem sagt, daß es zur restlosen Klärung der Ätiologie der Influenza und Grippe noch großer Anstrengungen bedarf, so sind wir damit über die Unzulänglichkeit des heutigen Wissensstandes in der Grippefrage voll unterrichtet.

Der *Pfeiffer*sche Influenzabacillus verliert immer mehr an Beweiskraft, und auch gegen die Bedeutung eines ultravisiblen Virus führt *Gundel* mehrere treffende Einwände an. Etwa: Die ungenügende Immunität nach einer Grippe oder die erfolglosen Versuche mit Filtraeinatmung sprechen mehr gegen als für ein Virus. Trotzdem wird auf amerikanischer Seite und auch von *Meyer* auf ein Zusammenwirken von Virus und *Pfeiffer*schen Bacillus hingewiesen *(Gundel)*.

Durch Analogieschlüsse von der Abschwächung anderer Erreger sucht *Kißkalt* die epidemiologische Erklärung bezüglich des Erregers wie folgt zu deuten: „Der Mikroorganismus erlangt durch Virulenzsteigerung ein pandemisches Auftreten, indem er auch zu allen Jahreszeiten (z. B. im Sommer 1918, allerdings bei einer geschwächten Bevölkerung: Tuberkuloseanstieg in allen kämpfenden und nichtkämpfenden Ländern) im weitesten Umfange Krankheit erzeugt. Allmählich schwächt er sich ab und ruft nur noch in Verbindung mit der jahreszeitlichen Disposition eine Epidemie hervor. Schließlich kann es dann sein, daß er nur noch zu den banalen Erkältungskrankheiten Anlaß gibt. Dabei müssen nicht stark virulente Erreger bei schweren und nicht schwach virulente Erreger bei leichteren Epidemien gefunden werden."

Abgesehen von der rein „bakteriologischen" Forschung sucht die neue „Bioklimatologie" unter Zuhilfenahme der „Umweltsphysiologie" einen Beitrag zur Klärung der Grippeentstehung und ihrer Ausbreitung zu liefern. Zusammenhänge zwischen Wetter und Krankheit sind heute allgemein bekannt; denn schließlich stehen sich Mensch und Lebensraum, wie *Kühnau* sagt, als gleichwertige Partner gegenüber, und die Umweltsreize, die den Menschen Tag für Tag treffen, sind ebenso mächtig wie die Impulse, die im Organismus selbst entstehen.

Seitdem man sich in Deutschland der „Luftkörpertheorie" und der „Frontenanalyse" bedient — um deren Einführung sich besonders *Linke* verdient gemacht hat — wurde der medizinischen Wissenschaft gerade für epidemiologische Fragen eine neue Basis geboten. Zweifelsohne wurden gerade mit diesen neuen Begriffen zuviel der Beweise für die auslösende bzw. für die krankheitserregende Eigenschaft des Luftkörperwechsel geführt, so daß selbst *Linke* viele von den bisher veröffentlichten Arbeiten über die klinische Wirkung des Luftkörperwechsels anzweifelt. Seine scharfe Kritik aber kann für die neue Bioklimatologie nur von Nutzen sein.

Es besteht kein Zweifel, daß gerade die Bioklimatologie mit ihrer weiten Begriffsformung die Forschung an viele Fehlerquellen führt. Trotzdem soll in der Folge dieser gefährliche Weg gegangen werden unter scharfer Kritik beider Disziplinen, sowohl der Physik als auch der Medizin und deren Anwendungsgebiete beiderseits.

Bevor jedoch zur Ausführung übergegangen wird, scheint es angebracht die Begriffe: „Bioklimatologie" mit ihren Nebenbegriffen

„Luftkörperanschauung" und „Umweltsphysiologie" in Kürze zu erörtern. Im übrigen sei auf die angegebenen Arbeiten von *Linke, Kühnau, Flach, Schittenhelm* verwiesen.

Begriffsbestimmungen.

„Das Bioklima entspricht nach *Schittenhelm* dem durchschnittlichen Ablauf der aus einer Summe von Einzelfaktoren sich zusammensetzenden Gesamtheit der kosmischen, atmosphärischen und terrestrischen Umweltsfaktoren, wird aber lokal oder allgemein mehr oder weniger beeinflußt und abgeändert durch besondere immer wechselnde Störungen, die von allen 3 Faktoren ihren Ausgang nehmen können. Es unterliegt dem gesetzmäßigen, periodischen Geschehen im Weltall und zeigt eine Reihe typischer Rhythmen, die ihren Einfluß auf die lebenden Organismen ausüben."

Die Bioklimatologie ist dann, wie *Linke* sich ausdrückt, eine Grenzwissenschaft zwischen Physik und ihren Anwendungen auf der einen und der Medizin und Biologie auf der anderen Seite, die sich mit denjenigen Zuständen und Kräften der Luft und der Erdoberfläche beschäftigt, welche auf die lebenden Organismen Einfluß haben.

Als Teilgebiete des allgemeinen Luftkreislaufes sind bei uns die wandernden Gebiete niedrigen Luftdruckes aufzufassen. Sie werden *Depressionen* und *Zyklonen* genannt. Sie bedingen vorwiegend unser Klima, das insbesonders durch den Einfluß von Land und Meer sein eigenes Gepräge erhält. Von ausschlaggebender Bedeutung und auch von der Forschung am weitesten ausgewertet ist die durch solche Depressionen bedingte *Luftmassenverschiebung* oder der *Luftkörperwechsel.* Zwischen warmen und kalten Luftmassen beobachtet man im allgemeinen keine direkten Übergänge, sondern sie sind voneinander getrennt durch sog. *Unstetigkeitsschichten* oder *Diskontinuitäts*-Linien. Dort wo diese Unstetigkeitsschichten mit der Erdoberfläche in Berührung kommen, werden sie als *Fronten* bezeichnet, wobei die kalten Fronten schneller wandern als die warmen. — Nach *Schmaus* ist die Atmosphäre ein kolloiddisperses System, wobei Luft das „Dispergens" und Wasser das „Dispersum" darstellt. Daraus erklärt sich, daß der Luftkörper- oder Luftmassenbegriff noch andere unbekannte Eigenschaften erfaßt.

Wenn man die Luftmassen nach ihrer Herkunft als polare, maritime, tropische und kontinentale Luftkörper bezeichnet, die je nach der Jahreszeit durch bestimmte Werte an Luftreinheit, elektrischen Eigenschaften, Feuchtigkeit und Temperatur gekennzeichnet sind, so charakterisieren die einzelnen Luftmassen sich noch insonderheit: Polare Luft ist extrem rein, maritime Luft enthält Jod und Meersalze, kontinentale Luft enthält anorganische und organische Komponenten. (Man vergleiche das Luftkörperschema nach *Linke.*)

Nun beobachtet man faßbare, auf das Wetter zu beziehende Reaktionen des Organismus ausschließlich bei Witterungs- oder Luftkörper-

wechsel. Die Erklärung für das Zustandekommen dieser Reaktionen gibt die Lehre von der Umweltsphysiologie.

In Anlehnung an *Pfleiderer, Mörikofer* und *Kühnau* wird versucht den Begriff *Umweltsphysiologie* in wesentlichen Strichen zu umreißen. Im übrigen sei auf ihre Arbeiten verwiesen.

Es erklärt diese Lehre, daß ein gewisser Teil der Wirkungen des Wetterumschlages bzw. Luftkörperwechsels durch eine plötzliche Beanspruchung der Wärmeregulation hervorgerufen wird, deren Grad durch den komplexen Begriff der Abkühlungsgröße *(Dorno)* erfaßt wird (z. B. bei besonderer Veränderung der Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Windstärke). Dabei darf die physikalisch definierte Abkühlungsgröße, also die Wärmeabgabe eines Instrumentes, nicht der Wärmeproduktion oder Wärmeabgabe des Menschen gleichgesetzt werden. Vielmehr muß nach *Mörikofer* gesagt werden: Messungen der Abkühlungsgröße geben ein Maß für die Ansprüche, die das Klima an unsere Wärmeregulation stellt. Je höher die Abkühlungsgröße, um so größer sind auch die Anforderungen, die an unser Regulationsvermögen gestellt werden, um so größer auch das Risiko, wie *Mörikofer* sich ausdrückt, daß bei regulationsschwachen Menschen Abkühlung und Erkältung eintritt. Dabei ist die weitaus wirksamste Abkühlungsgröße der Wind[1].

Der Luftkörperwechsel wirkt sich ferner am wetterempfindlichen Menschen auch außerhalb des Wärmehaushaltes schlagartig aus, etwa am Stoffwechsel, während obengenannte Einflüsse *(Abkühlungsgröße) erst allmählich den Stoffwechsel beeinträchtigen.*

Nach *Dorno* liegt die einzige befriedigende Möglichkeit, die momentane Reaktion des Menschen auf den Wetterwechsel zu deuten, in der Annahme eines luftelektrischen Geschehens; denn durch die Verdrängung einer bestimmten Luftart durch eine fremde verändert sich die Luftelektrizität. *Dorno* betrachtet das menschliche Hautorgan als eine Antenne oder als einen Resonator, der die bei atmosphärischen Störungen auftretenden elektromagnetischen Wellen empfängt und in eine Erregung der sensiblen Hautnerven und Änderung des Funktionszustandes der Haut umsetzt, Reaktionen, die dann über das vegetative System Einfluß auf den ganzen Organismus gewinnen.

Linke meint jedoch, daß der Glaube an die Beeinflussung durch die Luftelektrizität wesentlich übertrieben ist.

Andere Autoren wie *Iwanoff, Frankenberger* u. a. sprechen von „Molekularresonatoren" und finden dafür eine hinreichende Erklärung.

Auf weitere Ausführungen muß jedoch verzichtet werden, es sei nur noch hervorgehoben, daß besonders *Schittenhelm* betont: „Das Resultat

[1] So ist die Wärmeabgabe des Körpers am kleinsten bei möglichst geringer Luftbewegung, bei niedrigen Luftdruck und kleinen Temperaturdifferenzen zwischen Körperoberfläche und Luft, am größten bei starker Luftbewegung, hohem Luftdruck und großem Temperaturgefälle *(Pfleiderer)*.

der Umweltswirkungen ist abhängig von der durch die Rhythmen (Tagesschwankung, Jahreszeiten) bedingten Reaktionslage des Organismus und von dessen Vermögen, seine Abwehr genügend und zweckmäßig zu gestalten."

Dies weite Gebiet der Bioklimatologie schließt nun von selbst Annahmen aus, wie sie *Richter* 1921 auf Grund von Untersuchungen über die Grippe in USA. feststellen konnte. Er glaubte nämlich nachweisen zu können, daß kleinere und größere Epidemien in überwiegender Mehrzahl in Hochdruckgebieten auftreten und daß diese nicht nur für die Epidemien der verschiedenen Jahre, sondern auch für das oft um 2 bis 3 Wochen differierende Auftreten der Krankheit in den einzelnen Staaten der Union während ein und derselben Epidemie gilt (zit. nach *Höring*).

Vielmehr ist man heute der Überzeugung, daß das Einsetzen einer Grippe und ihr Gipfelpunkt nicht an einem ganz bestimmten meteorologischen Einzelfaktor, wie etwa Luftdruck oder Temperatur, gebunden ist, sondern daß die Gesamtheit der Vorgänge der jeweiligen Wetterlage von bestimmender Bedeutung ist. Dabei muß besonders hervorgehoben werden, daß die Erkrankung eine besondere Disposition voraussetzt, an deren Zustandekommen ein bestimmter Witterungscharakter hervorragend beteiligt ist *(Schittenhelm)*.

Mit Hilfe der einleitend angeführten Luftkörpertheorie versucht man nun die Beobachtungen und Erkenntnisse genau abzugrenzen und auf dem Wege der Umweltsphysiologie die feineren inneren Vorgänge zu erfassen, um so die Wetterwirkungen auf den Organismus dem allgemeinen Verständnis näherzubringen. Damit dieser Forschungsweg jedoch fruchtbringend wird, ist ein großes Vergleichsmaterial gefordert. Auch *Höring* betont in seiner Arbeit über die Grippeepidemie 1933 in Kiel, daß sein Vorgehen, der Beschreibung einer einzelnen Grippeepidemie, nicht viel mehr als ein Beginn einer Materialsammlung darstellen kann und hebt zum Schluß nochmals hervor, daß er von der Aufstellung von Gesetzmäßigkeiten bewußt absehe und daß seine Untersuchungen wohl tatsächliche Zusammenhänge, aber keine Kausalitäten aufweisen.

In der Folge werden nun an Hand von Kurven Grippeepidemien, wie sie in verschiedenen Jahrgängen und Großstädten Deutschlands auftraten, in ihrem wellenförmigen Verlauf beobachtet, die meteorologischen Faktoren einzeln und zuletzt im Zusammenhang überprüft und wenn irgendwie möglich ziffernmäßig belegt.

Das *Münchner* Klinikmaterial besteht aus den Grippefällen, die während der Grippeepidemie 1933, 1935 und 1936/37 in die II. Med. Klinik eingeliefert bzw. dort erkrankt sind. Die Zahl der behandelten Grippefälle beläuft sich im

Winter 1932/33 auf 152
„ 1934/35 „ 267
„ 1936/37 „ 351.

Wohl sind diese Zahlen im Verhältnis zu den Gesamterkrankungen in München klein, aber es wurde, um sicher zu gehen, Einsicht genommen in die Akten des hiesigen Gesundheitsamtes und festgestellt, daß obige Zusammenstellung mit dem dort gemeldeten Material vom Jahre 1933 sich zeitlich deckt; wobei erwähnt werden

muß, daß die Grippe nicht meldepflichtig ist und so das Gesundheitsamt nur auf Umwegen einige wenige Zusammenstellungen von Grippeerkrankungen aufzuweisen vermag.

Es ist sicher nicht irrwegig, wenn die Kurven in ihrem Verlauf für ganz München verwendet werden und Ähnliches auch für die übrigen Städte angenommen wird; denn es kommt nicht auf die Vielheit der Krankheitsfälle an, sondern auf eine Häufung von Fällen an ein und demselben Tage mit anamnestisch bestimmten Krankheitstermin. Aus gewissen Gründen wurde für die süddeutschen Kurven die von *De Rudder* angegebene Ausgleichsrechnung verwendet: $D = {}^1/_4$ (Za — 1 + 2 · Za + Za + 1) (Wetter und Jahreszeit als Krankheitsfaktoren S. 43), während die übrigen Kurven nach den täglichen Erkrankungen erstellt wurden.

Die Temperatur ist täglich, und zwar im Tagesmittel niedergelegt. Die Luftdruckkurve ist mit Ausnahme von Altona, die in Millibar angegeben ist, durchweg in mm Hg aufgezeichnet, wobei 750 mm 1000 mb entsprechen. Die Luftkörper, oder neuerdings Luftmassen, sind nach täglichen Beobachtungen dargestellt, wobei man unter Luftkörper bzw. Luftmassen heute 4 Hauptarten unterscheidet:

1. Die A = Arktische Luftmasse (von Grönland und Spitzbergen).
2. Die G = Luftmasse der gemäßigten Breite (Kanada).
3. Die T = Subtropische Luftmasse (Azoren, Mittelmeer).
4. Die E = Äquatoriale Luftmasse (für uns unwesentlich).

Nun haben wir das Unglück in der Bearbeitung des Materials, daß die deutsche Meteorologie sich bis Januar 1937 in der Bezeichnung der „Luftkörper" oder Luftmassen nicht einig war und so einige Kurven andere Luftkörperbezeichnungen aufweisen. Meist aber ist die alte Nomenklatur angewandt, nämlich:

T = subtropische L. (aus Südost und Südwest).
M = maritime L. (Atlant. Ozean zw. 45° und 60° Br.).
C = kontinentale L. (Osteuropa).
P = Polar-L. (Nordeuropa).

Diese 4 Luftkörper können auch gemischt auftreten als:

TM = tropisch-maritim (Azoren).
PM = polar-maritim (Island).
PC = polar-kontinental (Nordrußland, Eismeer).
I = indifferente Luftk. (Luftkörper in Umwandlung).
X = Mischluft (unbekannter Herkunft).

Von einzelnen meteorologischen Stationen[1] wurden Indices wie: e, i, f, r, zugesandt.

Ihre Bedeutung:

e = Ausstrahlung (Bodeninversion) f = Föhn
i = Einstrahlung (Bodenüberhitzung) r = Stauluft.

K = kalt und W = warm sind keineswegs ursprüngliche Eigenschaften der oben erwähnten Hauptluftmassen, sondern die neue Umgebung der Luftmasse prägt ihr diesen Charakter auf *(Zistler)*.

Aus der Luftkörperkurve, die über der Epidemiekurve verläuft, ist die Art des täglich von der meteorologischen Station angegebenen Körpers zu sehen, und zwar sind die Körper in der Kurve derart eingereiht, daß die der Abszisse am nächsten eingezeichneten Luftmassen die kälteren (polar) und die entferntesten die wärmeren darstellen.

[1] An dieser Stelle soll Herrn Oberregierungsrat Prof. Dr. *Huber* vom Meteorologischen Institut München aufrichtig gedankt sein für die freundliche Unterstützung und Beratung in meteorologischer Hinsicht und auch für die Überprüfung der meteorologischen Daten.

Die nun folgenden *Kurvenbesprechungen* werden durch die einleitend gegebenen Begriffsbestimmungen insofern erleichtert und abgekürzt, als ausschließlich der Luftkörper in seiner übergeordneten Stellung angeführt ist. *4 Punkte sollen bei der Betrachtung berücksichtigt werden:*

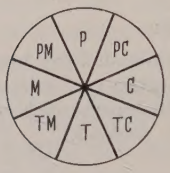
1. Zeitlicher Verlauf der Grippeepidemie und Pneumonien?

2. Welche Luftkörper findet man bei Beginn, Ausbreitung und Absinken der Epidemie?

3. Wie ist das Verhalten a) des Luftdruckes, b) der Temperatur, c) der relat. Feuchtigkeit?

4. a) Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel von Beginn der Epidemie bis zum Gipfel und vom Gipfel bis zu deren Erlöschen (prozentualer Vergleich). b) Auswertung durch Mittelwerte.

Die *Auswertung der Luftkörper* geschieht *nach folgendem Schema*[1]:



P ⟷ T (PM, P, PC) (TM, T, TC)	große Änderung
C ⟷ M (PC, C, TC) (PM, M, TM)	Wertigkeit 3
M ⟶ C (PM, M, TM)	mittlere Änderung Wertigkeit 1
I ⟷ X	kleine Änderung Wertigkeit 0

Als *große Änderungen* (Luftkörperwechsel) sollen alle Wechsel verstanden werden, die von P→T und umgekehrt verlaufen. Aus dem Schema kann man ohne weiteres ablesen, daß PM, P, PC und TM, T, TC enge beisammenliegen und ihr Übergang (wie etwa von PM→TM, oder PC→TC) ist ebenfalls eine große Änderung und wird mit *3* bewertet. Der Wechsel unter den obengenannten Körpern z. B. PM→P oder T→TM gilt als *mittlere* Änderung und wird mit *1* bewertet. Ebenso wird der Wechsel von M→C als mittlere Änderung gewertet, weil M-Luft durch längere Lagerung (Alterung) über ein Gebiet leicht in C-Luft übergeführt werden kann. I⟷X gilt als *kleine* Änderung und erhält die Wertigkeit *0*, da diese Wechsel unwesentlich sind.

Die mittleren Änderungen mit der Wertigkeit 1 können gelegentlich auch als große Änderungen auftreten und bedürfen daher besonderer Berücksichtigung.

Zur besseren Übersicht werden die *Luftkörperwechsel* vom Beginn einer Epidemie bis zu deren Gipfel und vom Gipfel bis zu ihrem Erlöschen *in Prozent* umgerechnet[2]:

$$\frac{\text{eingetretene Wechsel} \cdot 100}{\text{mögliche Wechsel}} = X\%.$$

Beispiel. 1935 waren bis zum Gipfel der Epidemie 24 Luftkörperwechsel möglich. Eingetreten sind 14, daraus:

$$\frac{14 \cdot 100}{24} = 58{,}3\%.$$

[1] Die Anregung zur zahlenmäßigen Auswertung der Luftkörperwechsel verdanke ich Herrn Prof. Dr. *Geiger*.

[2] Die Darstellung in % geschah auf Anregung von Herrn Prof. Dr. *Huber*, Metereol. Institut.

Aus der Summe der Wertigkeit vom Beginn einer Epidemie bis zu deren Gipfel und vom Gipfel bis zum Erlöschen werden *Mittelwerte* errechnet.

Beispiel.

$$\text{mittlere Wertigkeit} = \frac{\text{Summe der Wertigkeit}}{\text{Summe der eingetretenen Wechsel}}$$

Z. B. 1935 ergibt sich vom Anfang der Epidemie bis zum Gipfel eine Wertigkeitssumme von 21.

$$\text{mittlere Wertigkeit } \frac{21}{14} = 1{,}5.$$

Grippeepidemie Winter 1934/35, München, II. Med. Klinik, Prof. Schittenhelm. (Abb. 1.)

Beginn in der ersten Woche des Januar; *höchster Gipfel* am 4. 2. mit täglich 8 Erkrankungen. Ein *zweiter Schub* am 15. 2. *Ende* der Epidemie Mitte März 1935.

Luftkörper. Die ganze Luftkörperkurve zeigt eine starke Unruhe mit wenigen konstanten Luftkörpern. Zu Beginn lagern kontinentale Körper über München, die am 13., 15., 17. 1. von maritimer Luft durchbrochen werden. Dann breitet sich 5 Tage lang eine kontinentale Masse aus. Am 24. 1. trifft über einen indifferenten Körper eine warme maritime Luftmasse ein, wobei auch Föhn beobachtet wird. Hier setzt am 25. 1. ein polar-maritimer Luftkörper ein, der am 1., 2., 4. und 5. von einem rein maritimen Körper unterbrochen wird. Während dieses atmosphärischen Geschehens steigt die Grippeepidemie an und erreicht am 4. 2. unter warmen maritimen Luftmassen ihren Höhepunkt, stürzt hier rasch ab (siehe auch die starken Winde zur selben Zeit!) und erfährt mit Eintritt des PC-Luftkörpers einen erneuten Anstieg, um endgültig mit Einsetzen eines raschen Luftkörperwechsels am 14. 2. langsam abzusinken. (Auch hier wieder starke Winde.) Obwohl am 4. 3. ein steter C-Körper eintrifft, der wochenlang München überlagert, erlischt die Grippeepidemie.

Die Luft während der Epidemie ist mit wenigen Unterbrechungen vorwiegend Standluft. Vom Beginn bis zum Gipfel liegt in München Schnee, der mit Eintritt des M-Körpers zum Schwinden kommt. Mit dem 2. Anstieg der Epidemie wiederholen sich die Schneefälle. Während die Seuche abklingt, ist München schneefrei.

Zu Beginn der Epidemie zeigt das *Barometer* starke Ausschläge und sinkt am 24. 1. plötzlich unter 700 mm ab, steigt am 26. 1. sofort wieder zur Norm (717 mm) an und bleibt während der Epidemie mit Schwankungen bis 20 mm auf dieser Stufe. Am 19. 2. zeigt sich ein abermaliger plötzlicher Sturz bis 694 mm. Während die Epidemie erlischt, steigt das Quecksilber wieder an. Die *Temperatur* zeigt kein einheitliches Bild. Erstmaliges Absinken am 17. 1. Tiefster Punkt am 18. 1. (— 14° C). Plötzlicher Anstieg bis + 3 am 25. 1. Ein zweites Tief der Temperatur zeigt sich am 30. 1. und ein drittes am 9. 2. Während die Temperatur einen

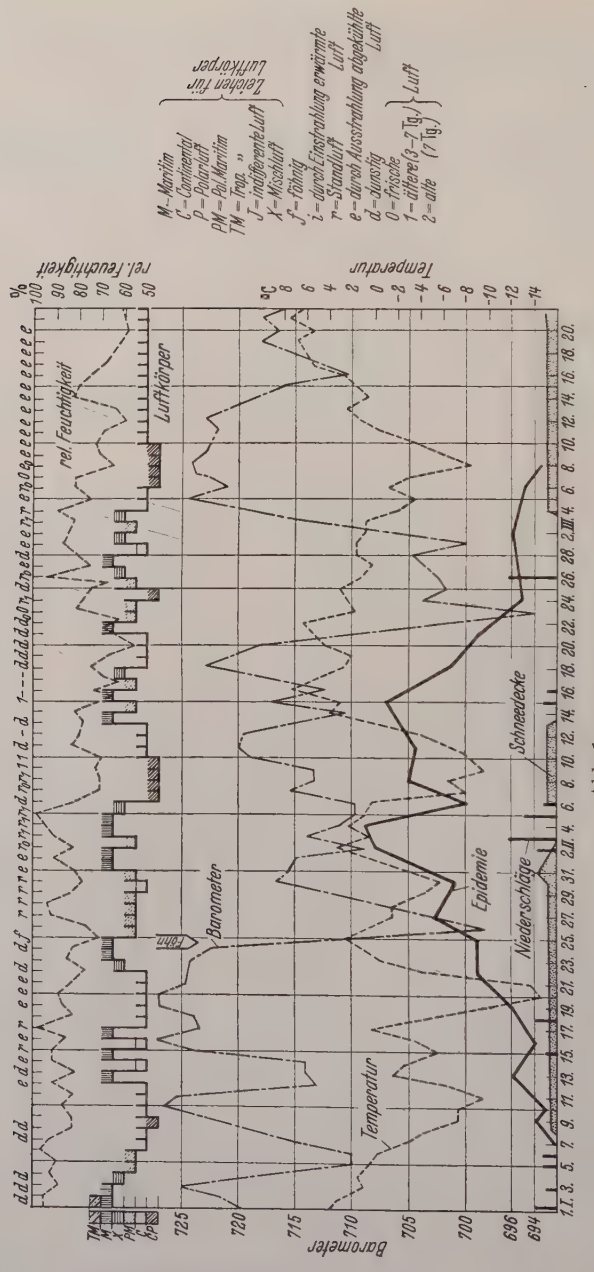


Abb. 1.

Gipfel nach oben zeigt, ersieht man, daß zur selben Zeit auch der Gipfel der Epidemie erreicht ist. Am 16. 2. erleben wir abermals einen Anstieg der Temperatur und zur selben Zeit haben wir den Endgipfel der Epidemie.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

München 1935	Zeit des Auf- bzw. Abstiegs	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Luftkörperwechsel	Luftkörperwechsel in %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	16. 1.— 4. 2.	24	14	58,3	21	1,5
Abstieg	4. 2.—27. 2.	23	16	69,5	9	0,9

Je mehr man diese Abbildung betrachtet, desto mehr kommt man zur Überzeugung, daß *bestimmte Witterungsfaktoren das Bild weder beherrschen noch wesentlich beeinflussen.* Dem Luftdruck und der Temperatur entsprechend hätte nach den Angaben *Richters*, der immer ein Hoch während einer Epidemie feststellen konnte, die Grippeepidemie 1935 sowohl früher als auch später herrschen können; denn vor und nach der Epidemie finden wir ein Hoch des Luftdruckes, während gerade in der Hauptzeit der Epidemie ein Tief über München lagert. Die Luftkörperkurve gibt auch keine besonderen Anhaltspunkte, etwas Bestimmtes über Entstehung und Ausbreitung der Grippeepidemie auszusagen. Trotzdem läßt sich am 3. und 4. 2. ein bestimmtes Zusammenwirken des Wettergeschehens (starke Winde, Niederschläge und reiche Luftkörperwechsel) nicht verkennen, das anscheinend einen Einfluß auf das Abklingen der Epidemie ausübt.

Im selben Jahre wurden im Standortlazarett zu Flensburg Untersuchungen über die dortige Grippeepidemie 1935 angestellt, die besonders hervorzuheben angezeigt erscheint. Diese von *Schulze* ausgeführte Arbeit stützt sich auf ein Material von 2000 Menschen, die alle gleichaltrig (18—22 Jahre) die gleiche Arbeit verrichten und den gleichen Dienst versehen. Die Soldaten erhielten annähernd gleiche Verpflegung und versahen ihren Dienst sowohl in gleichen Räumen als auch unter gleichen Witterungsverhältnissen. Der Erkrankungstermin wurde genau festgelegt, und was stellte nun *Schulze* bezüglich der Witterungseinflüsse auf den Verlauf der Epidemie fest: *Bei obengenanntem Material mußte dem meteorologischen Geschehen eine unmittelbare Wirkung abgesprochen werden, wenn auch die Summe der Witterungseinflüsse für das Zustandekommen einer Epidemie* besonders in immunbiologischer Hinsicht *von Bedeutung ist.* Über diese Summe von Witterungseinflüssen, über das sog. „Vielfaktorenproblem" *(Gottstein)* soll später näher eingegangen werden.

Epidemie Winter 1932/33, München, II. Med. Klinik, Prof. Schittenhelm. (Abb. 2.)

Beginn anfangs Januar. *Erster Schub* am 13., *zweiter* am 21., *dritter* am 26. und endlich *Gipfelpunkt* am 30. 1. mit einer Erkrankungszahl von 11 Patienten. *Ende* der Epidemie am 21. 2.

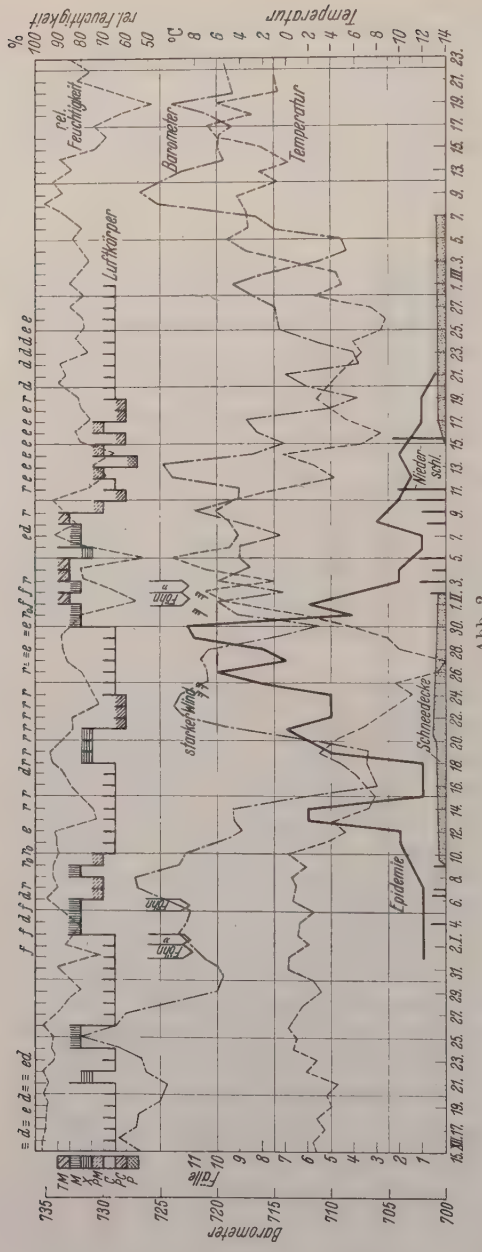


Abb. 2.

Luftkörper. Zu Beginn der Epidemie liegt über München ein kontinentaler Luftkörper, der am 3. 1. von einen maritimen abgelöst wird. (Föhn von 1. 1. bis 5. 1.) Vom 6. bis 8. finden wir Mischluft unbekannter Herkunft. Nochmal einen M-Körper am 9. 1., und dann lagert vom 10. bis 18. 1. eine kontinentale Luftmasse über München. Während dieser Zeit zeigt die Epidemiekurve ihren ersten Anstieg, aber auch einen deutlichen Fall am 15. 1. — Vom 18. bis 21. finden wir abermals Mischluft, dann setzt ein polar-kontinentaler Körper ein, der bis 30. 1. anhält. Mit Eintreten der warmen Luftmasse (31. 1.) verfolgen wir einen akuten Abfall der Epidemiekurve. In der Folge sieht man einen steten Wechsel zwischen tropik-maritimer und polar-maritimer bzw. Mischluft, bis am 19. 2. ein kontinentaler Körper einsetzt, der jedoch auf die schwindende Epidemie keinen Einfluß gewinnt.

Die Luft während der Epidemie ist vorwiegend Standluft $= r$. Bezeichnend ist der Föhn zu Beginn und Ende der Epidemie.

Vom 9. 1. bis 2. 2. lag in München eine Schneedecke, die mit Einsetzen des warmen M.-Körpers (Föhn, Niederschläge), am 2. 2. zum Schwinden kommt, am 15. 2. wieder auftritt und dann anhält, während die Grippe endet. Außer den Niederschlägen am 2. 2. findet man auch leichtere zu Beginn der Epidemie.

Die *Barometer* und *Temperaturkurve* zeigen: 1. Zu Beginn der Epidemie Absinken der Temperatur bis zu — 14° C. Während die Epidemie fällt, rasches Ansteigen der Tagestemperatur. Ein abermaliger Temperaturfall am 9. 2. gewinnt keinen Einfluß auf die sterbende Epidemie. — 2. Zu Beginn der Epidemie fällt das Barometer bis zu 706 mm. Während der Epidemie besteht ein leichtes Hoch, das von Schwankungen bis zu 10 mm Hg unterbrochen wird. Absinken des Luftdruckes zu Ende der Epidemie ist deutlich zu erkennen. Die relative Feuchtigkeit paßt sich dem übrigen Geschehen in der Natur an und ist niedrig bei trockener Festlandsluft und hoch bei maritimer.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

München 1933	Zeit des Auf- bzw. Abstieges	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Wechsel	Luftkörperwechsel %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	4. 1.—30. 1.	23	6	26	4	0,66
Abstieg	30. 1.—17. 2.	17	16	94	21	1,31

Überschaut man diese Kurve in ihrer Gesamtheit, so kann man wohl sagen: *Die Epidemie 1933 in München beginnt mit Luftkörperwechsel, breitet sich aus bei konstanten Luftmassen* (Mischluft hat keine besondere Bedeutung 18. bis 22.) *und endet akut mit Einsetzen warmer Luftmassen.* Ein leichtes Hoch der Luftdruckkurve und ein ausgesprochenes Tief der Temperatur während der Epidemie ist nicht zu verkennen. Ähnlich wie im vorhergehenden Diagramm von 1935 beobachtet man beim Absterben der Grippeepidemie eine ausgesprochene Unruhe im großen Wettergeschehen: Anstieg der Temperatur, starke Winde, Föhn, Luftkörperwechsel und reiche Niederschläge zwingen die Epidemie scheinbar zum Stillstand.

Höring hat im Jahre 1933 die *Kieler Grippeepidemie* beschrieben und in seinem sehr instruktiven Diagramm zeigen können, daß Luftkörperwechsel zu Beginn und Ende und konstante Luftmassen während der Epidemie zu verzeichnen waren. Auch wurde ein ausgesprochenes Hoch des Luftdruckes festgestellt. Diese auffallende Übereinstimmung beider Beobachtungen bedarf besonderer Betonung, denn wir werden später sehen, daß ähnliches 1936/37 *nicht* zutrifft.

Epidemie Winter 1936/37, München, II. Med. Klinik, Prof. Schittenhelm. (Abb. 3.)

Beginn. Ende Oktober, *höchster Gipfel* am 28. 11., *Erlöschen* der Epidemie Mitte Januar.

Die *Luftkörperreihe* zeigt vom 3. bis 13. 10. einen polar-kontinentalen, vorwiegend rein polaren Körper. Zu Beginn der Epidemie tritt ein starker

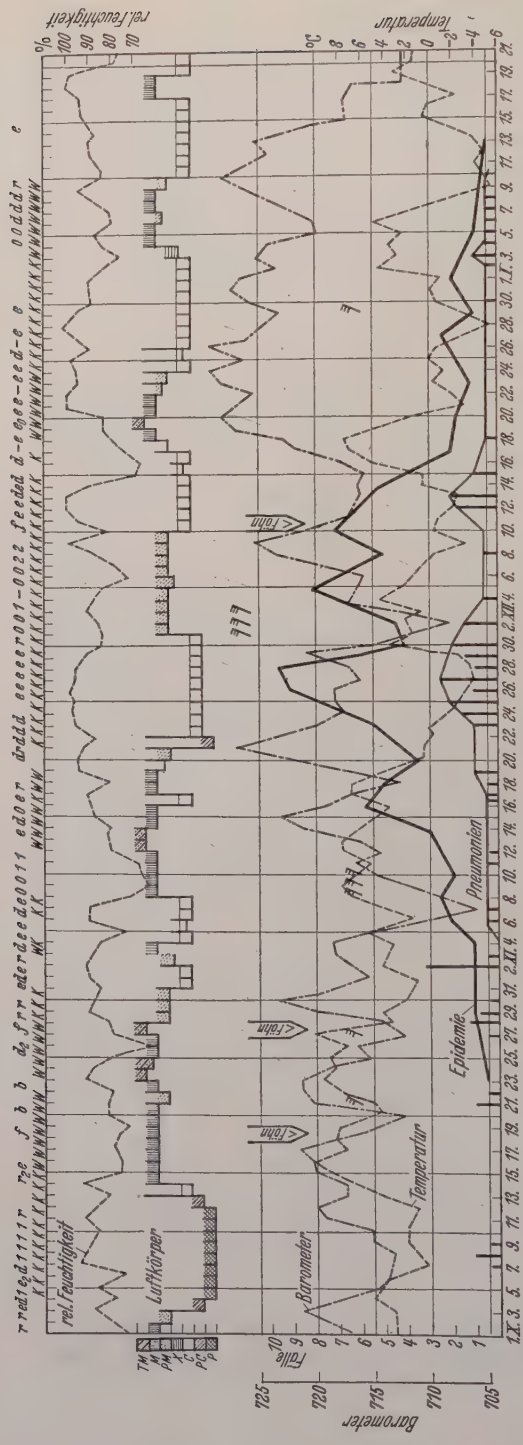


Abb. 3.

Luftkörperwechsel ein, der aus M-, PM-, TM- und C-Massen besteht. Warm und Kaltfronten lösen einander ab, währenddessen die Grippeepidemie immer mehr ansteigt. Am 20. 11. geht die PM-Kaltluft in einen PC-Körper über und beherrscht 9 Tage lang als trockene, kalte Luftmasse das Münchner Stadtgebiet. Am 30. 11. trifft ein PM-Körper ein, der wieder 9 Tage konstant über München lagert, um abermals am 10. 12. von einem kontinentalen Körper abgelöst zu werden, der sich wieder 7 Tage unverändert ausbreitet. Während dieser langen Kaltluftperiode erreicht die Grippeepidemie ihren höchsten Gipfel, ihre größte Ausbreitung und ist mit Abzug des C-Körpers und dem Eintreffen der maritimen Luftmassen am 18. 12. im wesentlichen bis auf 2 Krankheitsfälle pro Tag abgeklungen. Am 24. 12. setzt abermals ein kalter C-Körper ein, währenddessen sich die Grippekurve nochmal leicht erhebt. Mit Einsetzen des warmen M-Körpers am 4. 1. erlischt allmählich die Grippeepidemie ganz und tritt im Laufe des Januar und anfangs Februar nur noch in Form vereinzelter Grippefälle auf.

Die Grippepneumoniekurve zeigt, daß mit dem Anschwellen der Grippefälle auch die *Pneumonien* sich häufen und im wesentlichen dem Verlauf der Grippekurve folgen.

Am 19. und 28. 10. und weiter am 11. 12. finden wir *Föhn*. Am 9. bis 11. 11. und 2. bis 4. 12. herrschen starke Winde. Das *Barometer* zeigt zu Beginn der Epidemie ein Tief von 706 mm Hg, steigt aber mit der Epidemiekurve an, fällt nach einigen Zackenbildungen am 21. 11. wieder ab und erreicht am 2. 12. ein zweites Tief von 708 mm Hg. Nach einem raschen Anstieg am 3. 12. steigt die Luftdruckkurve am 9. zum Gipfelpunkt an und geht nach einem leichten Absinken langsam in ein deutliches Hoch über, das wochenlang anhält.

Die *Temperaturkurve* ist zu Beginn der Epidemie noch über der Nullgrenze, überschreitet den Nullpunkt am 22. 12., erreicht am 27. 12. ihren tiefsten Punkt (— 4° C), übersteigt, während das Barometer fällt, am 30. 12. die Nullgrenze, sinkt aber bald wieder in ein Minus zurück. Im weiteren Verlauf schwankt die Kurve um die Nullgrenze.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

München 1936/37	Zeit des Auf- bzw. Abstieges	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Luftkörperwechsel	Luftkörperwechsel %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	4. 11.—28. 11.	24	12	50	13	1,08
Abstieg	28. 11.— 5. 1.	39	17	43	15	0,88

Mit diesem Diagramm beginnt die *systematische Untersuchung einer Grippeepidemie aus verschiedenen Städten Deutschlands in ein und demselben Jahr 1936/37*. Durch diese vergleichende Arbeit wird manches Vorurteil fallen, es kann sich aber auch durch kritisches Abwägen mancher Hinweis zur besseren Erkenntnis bieten.

Vor der Epidemie, anfangs Oktober, lagert 10 Tage ein rein polarer Körper über ganz Deutschland, eine besondere Erscheinung für diese Jahreszeit.

Die Epidemie steigt unter ständigen Luftkörperwechseln an. Während des Abebbens der Epidemie beherrschen konstante kalte Luftmassen das Münchener Stadtgebiet. Es sind dies fast entgegengesetzte Werte zur Kurve von 1933, während das Diagramm von 1935 ähnliche Beobachtungen aufweist, nämlich ein leichtes Tief des Luftdruckes während und ein ausgesprochenes Hoch nach der Epidemie. Es ist auffallend, daß bei den drei bis jetzt erstellten Kurven zu Anfang und zu Ende einer Epidemie Föhn abzulesen ist. Man könnte somit dem Föhn eine gewisse auslösende bzw. auslöschende Wirkung zusprechen. Diese Annahme wäre gewiß verfehlt, denn „die *eigentliche Föhnkrankheit macht sich bei den Föhnempfindlichen im Sommer und im Winter gleichmäßig geltend* und sie *hat nichts mit den jahreszeitlich bedingten Infektionskrankheiten*

zu tun (Schittenhelm). Sie wirkt sich vielmehr ganz allgemein am Nervensystem aus". Der Föhn kann beim Witterungswechsel höchstens gleichwertig eingeschätzt werden, wieweit er überhaupt eine Rolle spielt, ist noch nicht erwiesen. Für das Grippeproblem dürfte sein Auftreten kaum von Bedeutung sein, denn Grippe tritt auch dort auf, wo kein Föhn beobachtet wird.

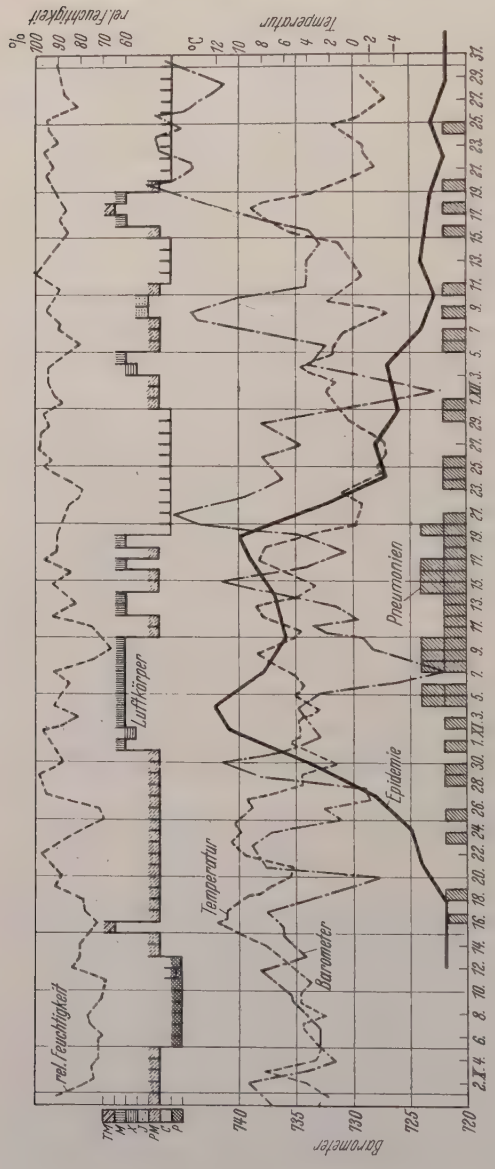


Abb. 4.

Epidemie 1936/37, Nürnberg, Städt. Krankenhaus, II. Innere Abteilung, Obermedizinalrat Dr. Scheidemandl[1] (140 Fälle, 46 Pneumonie). (Abb. 4.)

Beginn der Epidemie am 13. 10., *erster* und *höchster Gipfel* am 4. 11., *zweiter Schub* am 19. 11., hierauf *langsames Absinken* bis Ende Dezember. Die Grippepneumoniekurve verläuft ähnlich wie die Münchener parallel der Grippekurve, vielleicht einige Tage später.

Die *Luftkörper* sind von Anfang bis zum Gipfel der Epidemie vorwiegend polarer und polar-maritimer Natur, mit einer Unterbrechung am 16. 10., wo ein tropik-maritimer Körper vereinzelt auftritt. Vom 31. 10. bis 10. 11.

[1] Das Grippematerial für die nun folgenden Kurven verdanken wir den Herren Chefärzten aus den jeweils angeführten Krankenhäusern und Kliniken. Durch ihre freundliche Unterstützung war es uns ermöglicht, die Grippe von klinischen Gesichtspunkten aus über ganz Deutschland zu untersuchen. Wir möchten daher nicht versäumen, ihnen besonderen Dank auszusprechen.

ist ein rein maritimer Luftkörper angegeben mit einer Mischluft am 2. 12. Es hat den Anschein, als ob die Epidemie unter diesen maritimen Luftmassen abfallen wollte, um erneut mit dem Eintreffen des polar-maritimen Körpers am 10. 11. wieder anzusteigen. Während nun maritime und Pm-Massen abwechseln, erreicht die Grippeepidemie in Nürnberg ihren zweiten Gipfel und fällt mit Eintreten eines konstanten C-Körpers am 20. 11. langsam ab, während in München gerade um diese Zeit der Anstieg festzustellen war.

Barometer, Temperatur und *relative Feuchtigkeit* sind dem Kurvenstand von München ähnlich, nur weist das Barometer wegen der verschiedenen Höhenlage zwangsläufig einen höheren Stand auf.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

Nürnberg 1936/37	Zeit des Auf- bzw. Abstieges	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Luftkörperwechsel	Luftkörperwechsel %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	18. 10.— 4. 10.	17	3	18	1	0,33
Abstieg	4. 10.—29. 12.	54	20	37	24	1,2

Schon das erste Vergleichsdiagramm zeigt *ganz andere Beobachtungen bezüglich des Epidemieverlaufes als die Kurve von München.* Bevor wir jedoch zu dieser eigenartigen Erscheinung Stellung nehmen, sollen die übrigen Kurven besprochen werden.

Epidemie 1936/37, Stuttgart, Marienhospital, Prof. Römer (176 Fälle, 21 Pneumonien). (Abb. 5.)

Beginn der Epidemie Mitte November, Ende am 21. 1. *Erster Gipfel* am 16. 12., *zweiter und höchster Stand* am 27. 12. Vor Beginn der Epidemie lagern über Stuttgart unbeständige Luftmassen. Mit Einsetzen eines beständigen polar-kontinentalen kalten Luftkörpers am 20. 11. steigt die Grippeepidemie langsam an. Eine maritime Front, die am 4. und 5. 12. durchzieht, beeinflußt das Ansteigen der Epidemie nicht. Während einer arktisch-maritimen Kaltluft erreicht die Epidemie ihren ersten Gipfel und es hat den Anschein, als ob die vom 16. bis 22. 12. einfallende maritime bzw. tropik-maritime Luftmasse ein Absinken der Epidemie herbeiführen würde. Am 24. 12. trifft kalte polar-maritime Luft ein, die am 26. in einen indifferenten Körper übergeht.

Bei dieser Luftmasse zeigt die Epidemie ihren höchsten Gipfel und stürzt auch rasch wieder ab, wobei bis zu ihrem völligen Erlöschen wiederholte Luftkörperwechsel abzulesen sind.

Barometer- und *Temperaturkurve* sind jenen von München und Nürnberg ähnlich.

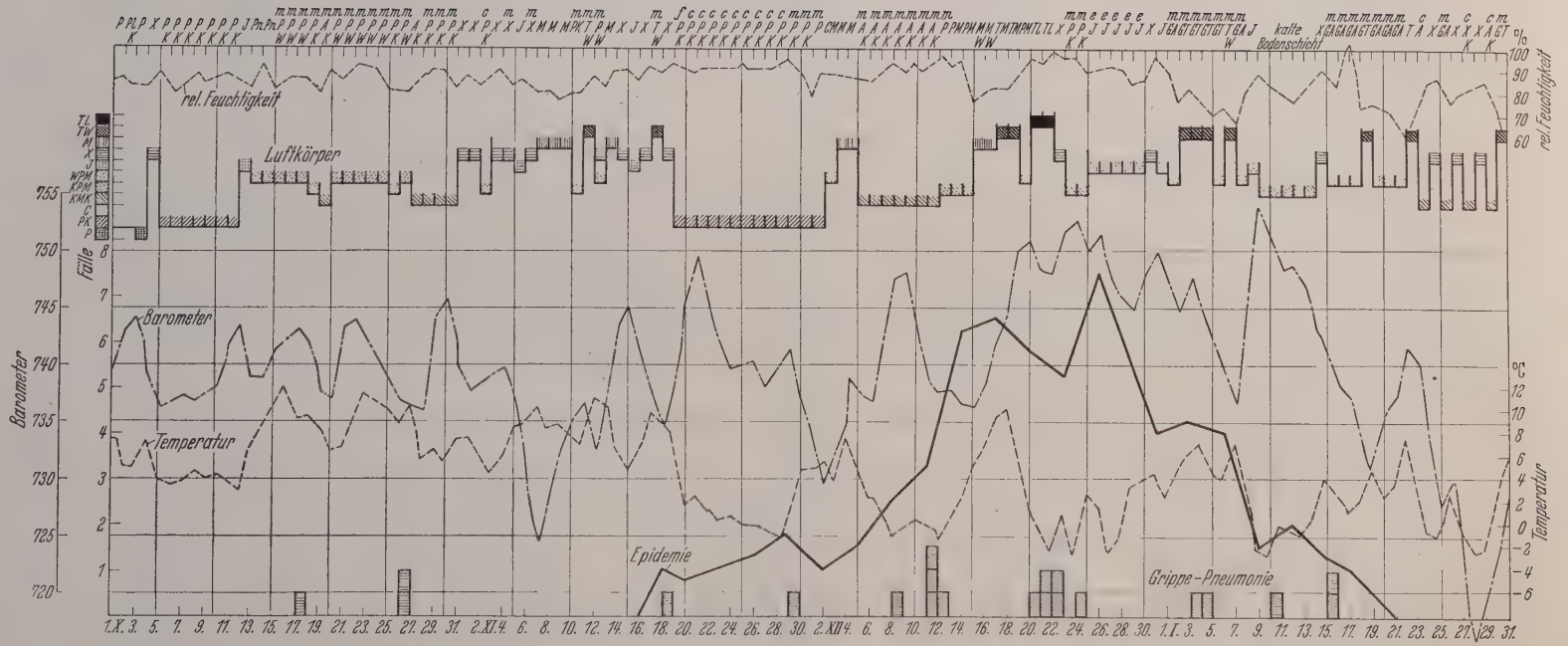

rel. Feuchtigkeit
Luftkörper
Barometer
Temperatur
Fälle
Barometer
Temperatur
rel. Feuchtigkeit
%
°C
kalte Bodenschicht
Epidemie
Grippe-Pneumonie
1.X. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25. 27. 29. 31. 2.XI. 4. 6. 8. 10. 12. 14. 16. 18. 20. 22. 24. 26. 28. 30. 2.XII. 4. 6. 8. 10. 12. 14. 16. 18. 20. 22. 24. 26. 28. 30. 1.I. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25. 27. 29. 31.

Abb. 5.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

Stuttgart	Zeit des Auf- bzw. Abstieges	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Luftkörperwechsel	Luftkörperwechsel %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	17. 11.—26. 12.	39	14	35	16	1,14
Abstieg	26. 12.—21. 1.	27	13	48	14	1,68

Die Grippeepidemie in Stuttgart erreicht ihren Gipfel 4 Wochen später als die Epidemie in München und steht den Nürnberger Angaben nahezu 8 Wochen nach.

Epidemie 1936/37, Würzburg, Juliusspital, Prof. Förster
(74 Fälle, 26 Pneumonien). (Abb. 6.)

Eine verhältnismäßig kleine Zahl von Erkrankungen, welche aber durch genaue Angaben des Erkrankungstermins ein ausreichendes Bild für den Verlauf der Epidemie wiedergibt. Leider werden in Würzburg keine Luftkörper aufgezeichnet, so daß die Kurve lediglich mit Barometer, Temperatur und relative Feuchtigkeit dargestellt werden konnte.

Die Epidemie *beginnt* ähnlich wie in Nürnberg schon Mitte Oktober. Sie zeigt ihren *ersten Gipfel* am 5. 11., den *zweiten* am 17. 11. und verliert sich unter kleineren Zackenbildungen bis Ende Dezember.

Das *atmosphärische Geschehen* verhält sich ähnlich dem der Nürnberger Kurven.

Pneumoniefälle sind während der ganzen Grippezeit abzulesen.

Epidemie 1936/37, Berlin, Horst-Wessel-Krankenhaus, Prof. v. Domarus
(129 Fälle, 265 Pneumonien). (Abb. 7.)

Beginn anfangs Oktober. Am 1. bzw. 2. 12. *höchster Gipfel. Ende der Epidemie* in der letzten Dekade des Januar.

Die *Luftkörperkurve* zeigt kein einheitliches Bild. Bis 6. 11. kann man einen ständigen Wechsel von P-, M-, PM-, PC-, TM- und X-Luftkörpern verfolgen. Vom 6. bis 17. 11. lagert über Berlin ein rein maritimer Körper. Nun finden wir, während die Grippeepidemie sich immer mehr ausbreitet, einen indifferenten bzw. X-Körper, der am 20. bis 22. 11. von einer polar-kontinentalen Luftmasse durchbrochen wird. Vom 1. bis 7. 12. hält ein polar-maritimer Körper stand, der von einer Mischluft und in der Folge von I, M, TM, PM, abgelöst wird. Eine kalte, trockene, kontinentale Luftmasse setzt ohne jeden Einfluß am 13. 1. ein.

Luftdruck und *Temperatur* zeigen wie die Nürnberger, Würzburger und Stuttgarter Kurve im wesentlichen die gleichen Zacken.

Bezeichnend ist, daß hier wie auch in München nicht ein Hoch die Epidemie begleitet, sondern ein ausgesprochenes Tief während der

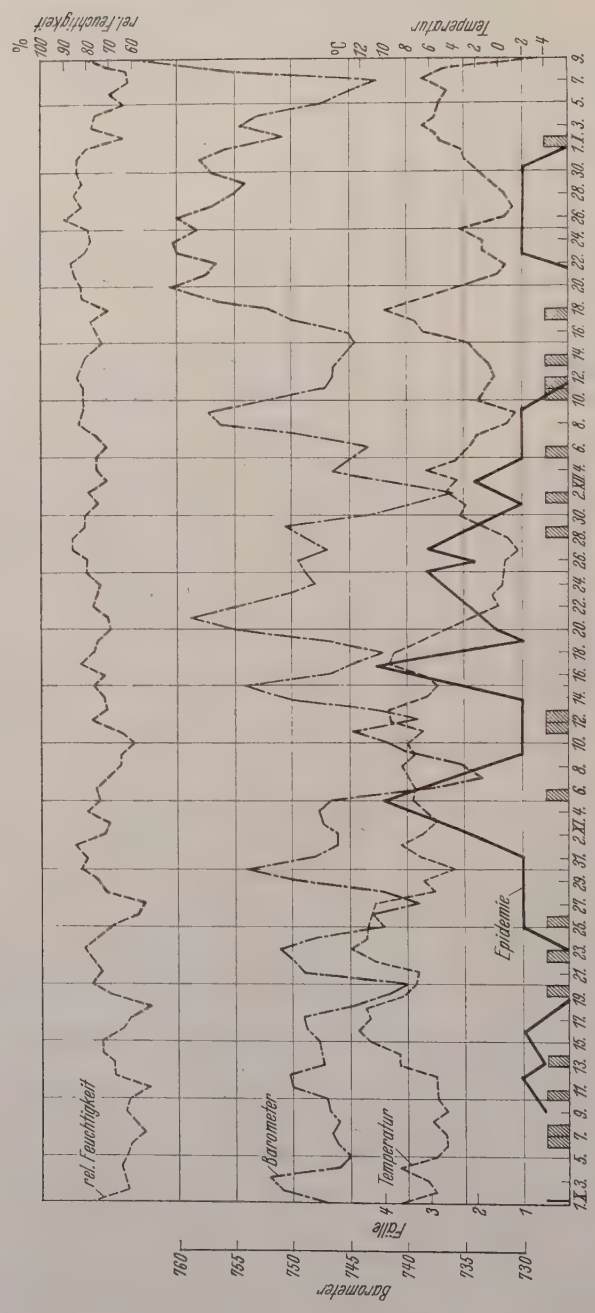
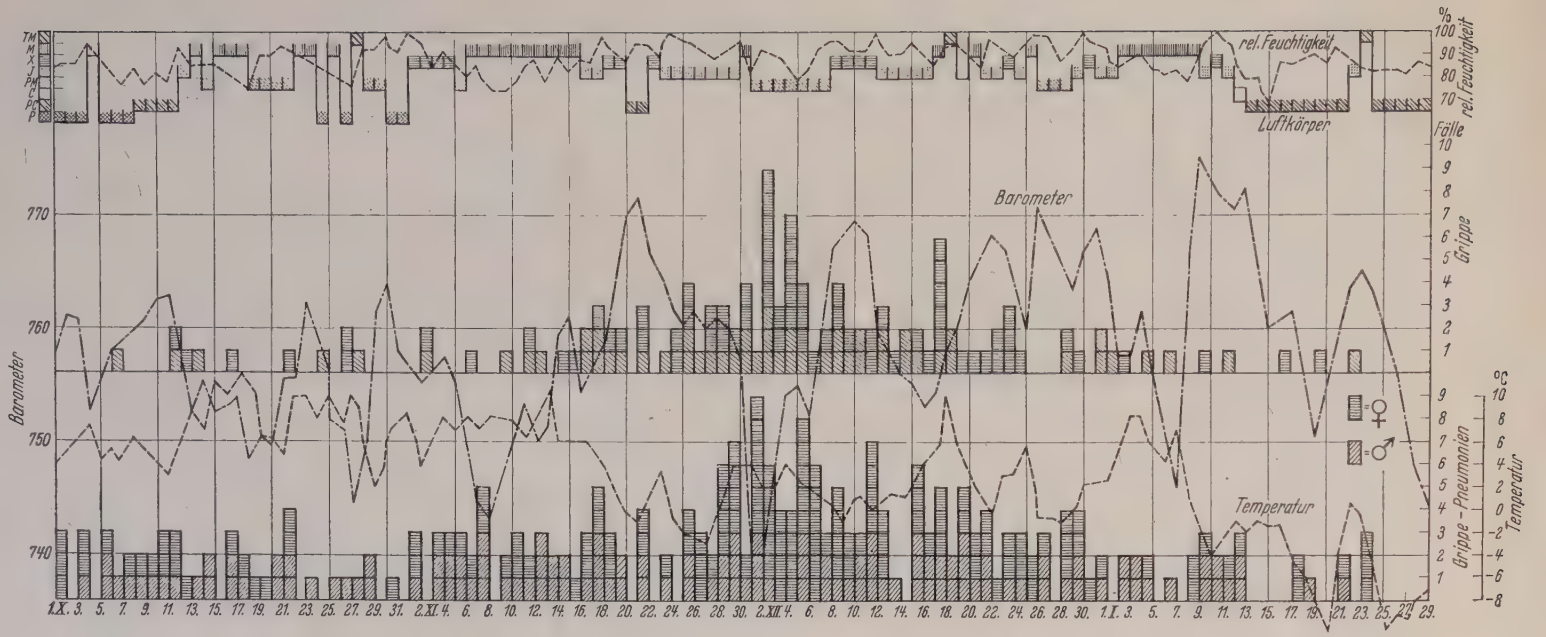

rel. Feuchtigkeit
Barometer
Temperatur
Epidemie
Fälle
Barometer
Temperatur
rel. Feuchtigkeit

Abb. 6.



TM
M
X
J
PM
C
PC
P
rel. Feuchtigkeit
Luftkörper
Barometer
Temperatur
Barometer
770
760
750
740
%
100
90
80
70
rel. Feuchtigkeit
Fälle
Grippe
Grippe-Pneumonien
°C
Temperatur
1.X. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25. 27. 29. 31. 2.XI. 4. 6. 8. 10. 12. 14. 16. 18. 20. 22. 24. 26. 28. 30. 2.XII. 4. 6. 8. 10. 12. 14. 16. 18. 20. 22. 24. 26. 28. 30. 1.I. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25. 27. 29.

Abb. 7.

Grippezeit zu verfolgen ist. Die *Temperatur* bewegt sich während der Hauptzeit um die Nullgrenze herum und erreicht Ende Januar ein Tief von — 10, ohne daß ein Aufleben der schwindenden Grippeepidemie zu beobachten wäre.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

Berlin	Zeit des Auf- bzw. Abstieges	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Luftkörperwechsel	Luftkörperwechsel %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	10. 11.— 2. 12.	52	22	42	24	1,09
Abstieg	2. 12.—23. 1.	51	22	43	19	0,85

Es ist hier bei dieser Kurve eine andere Art der Darstellung gewählt. Durch die täglichen Eintragungen von Krankheitsfällen läßt sich erkennen, welches Geschlecht für die Grippe vorwiegend disponiert ist.

Es ist auffallend, daß bei der Berliner Kurve mehr Grippepneumonien als einfache Grippefälle dargestellt sind, was wohl damit zu erklären ist, daß man hier vorwiegend die Grippepneumonien zu behandeln hatte.

Es ist zu beobachten:

1. Frauen erkranken häufiger an Grippe als Männer.
2. Pneumonienkurve und Grippekurve verlaufen zeitlich gleich.

Epidemie 1936/37, Altona, Krankenhaus, Prof. Kroetz
(66 Fälle, 52 Grippepneumonien, 80 Pneumonien). (Abb. 8.)

Die *Luftkörper* sind hier in der neuen Nomenklatur eingetragen. Vor *Beginn* der Epidemie wechseln arktische und subtropische Luftmassen der gemäßigten Breite einander ab, die mitunter von Mischluft unterbrochen werden. Während die Epidemie sich ausbreitet, liegt vom 19. bis 29. 11. ein kontinental-arktisch kalter Luftkörper über der Stadt, der nur am 22. 11. eine Unterbrechung zeigt. Am 30. 11. setzt dann ein arktischer Kaltluftkörper ein (der gemäßigten Breite), der am 5. 12. von einem tropisch-maritim warmen Körper durchbrochen wird. Während dieser kalten Luftmasse vom 19. 11. bis 20. 12. hat die Epidemie in Altona sich ausgebreitet, ihren *Gipfel* erreicht und ist auch bereits im Abklingen.

Zum *Schluß* der Epidemie ist ein deutlicher Luftmassenwechsel zu erkennen.

Luftdruck und *Temperatur* sind ähnlich früherer Kurven.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

Altona	Zeit des Auf- bzw. Abstieges	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Luftkörperwechsel	Luftkörperwechsel %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	14. 11.—30. 11.	16	8	50	5	0,62
Abstieg	30. 11.—30. 12.	30	20	66	23	1,1

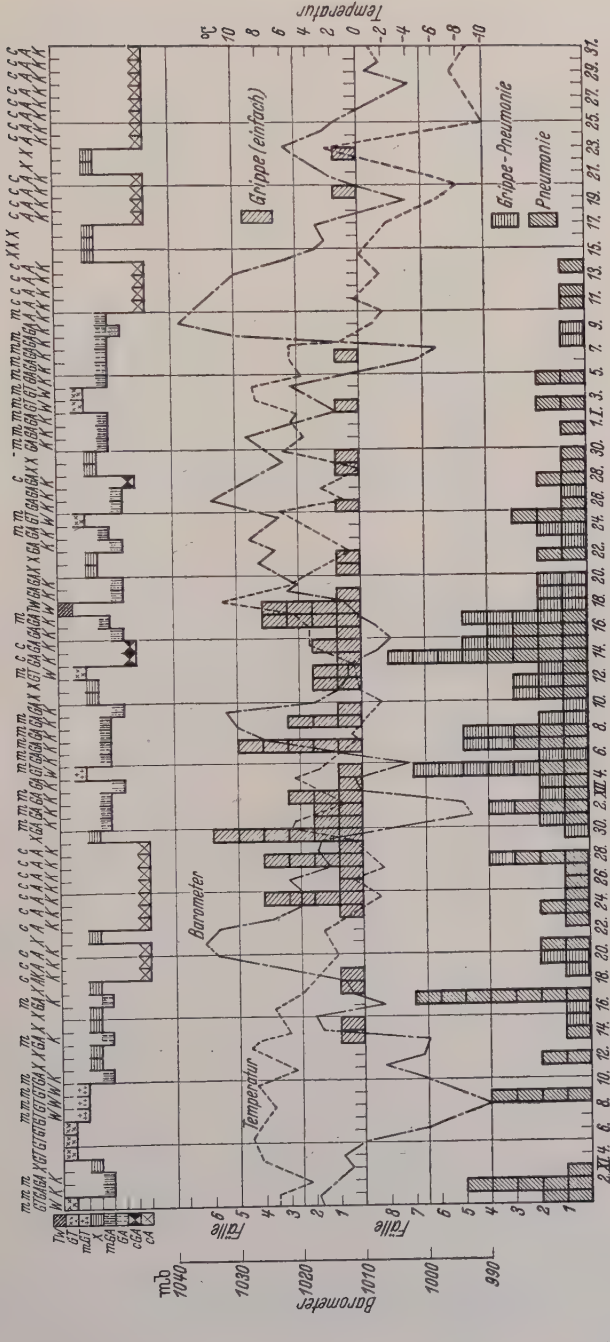

Barometer
Temperatur
Fälle
Grippe (einfach)
Grippe-Pneumonie
Pneumonie
Typ
GT
mGT
K
mGA
GA
cGA
cA

Abb. 8.

Als Besonderheit ist die *strenge Unterscheidung zwischen Grippepneumonie und gewöhnlicher Pneumonie* dargestellt. Mit dem Beginn der Grippeepidemie wurde auch die erste Grippepneumonie diagnostiziert; weiterhin ist interessant, daß während einer Grippezeit außer Grippepneumonien auch gewöhnliche croupöse bzw. Bronchopneumonien auftreten können. — Hier sei erwähnt, daß die in den Münchener Kurven eingezeichneten Pneumonien ausschließlich Grippepneumonien sind.

Epidemie 1936/37, Königsberg, Städt. Krankenhaus, Prof. Böttner (120 Fälle, 51 Pneumonien). (Abb. 9.)

Beginn der Epidemie Ende November, höchster *Gipfel* am 10. 12. Vor der Epidemie besteht ein maritimer Körper. Zur Zeit des Anstiegs der Grippe in Königsberg finden wir polar-kontinentale, rein kontinentale und polar-maritime Massen. Zu *Ende* der Epidemie unbeständige Luftkörper. Der *Luftdruck* zeigt zu Beginn und Ende der Epidemie in Ostpreußen ein deutliches Tief, während der Grippezeit ein ausgesprochenes Hoch.

Die *Temperaturkurve* fällt erst bei erloschener Epidemie bis zu — 15° C ab.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

Königsberg	Zeit des Auf- bzw. Abstieges	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Luftkörperwechsel	Luftkörperwechsel %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	20. 11.—9. 12.	19	5	26	5	1
Abstieg	9. 12.—2. 10.	22	10	45	6	0,6

Epidemie 1936/37, Frankfurt a. M., Med. Klinik, Prof. Volhard (273 Fälle, 91 Pneumonien). (Abb. 10.)

Beginn Ende Oktober, *erster Schub* vom 4. bis 11. 11., *zweiter Schub* und *zugleich höchster Gipfel* am 23. 11. Eigentlicher *Schluß der Epidemie:* Ende Dezember. Die weiteren Fälle im Januar und Februar kann man wohl als Nachzügler betrachten.

Vor und während des ersten Anstieges der Epidemie besteht vorwiegend ein maritimer *Luftkörper,* der von polar-maritimen Einbrüchen öfter unterbrochen wird. Während der Hauptzeit der Grippe lagert über Frankfurt ein polar-kontinentaler bzw. rein kontinentaler Körper, der am 1. 12. von einer polar-maritimen Masse abgelöst wird. Vom 9. 12. an ist ein indifferenter Körper angegeben, der später in einen Wechsel mit maritimen Massen übergeht. In der Folge schieben sich kalte polare bzw. kontinentale Massen gegen Frankfurt, während eine Reaktion auf die absterbende Grippe kaum festzustellen ist.

Der *Luftdruck* sinkt während des ersten Schubes der Epidemie und zeigt während der Hauptzeit abermals ein leichtes Tief. Nach der Epi-

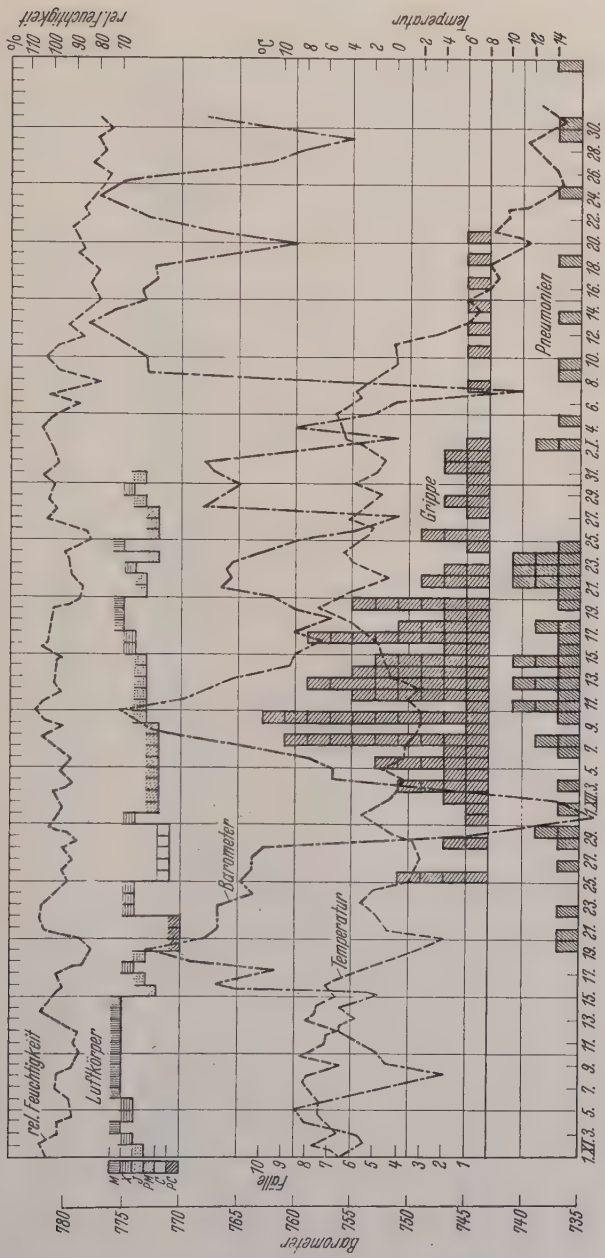


Abb. 9.

demie finden wir ein deutliches Hoch und später ein ausgesprochenes Tief ohne jeden Einfluß auf die schwindende Epidemie.

Die *Temperatur* überschreitet kaum die Nullgrenze.

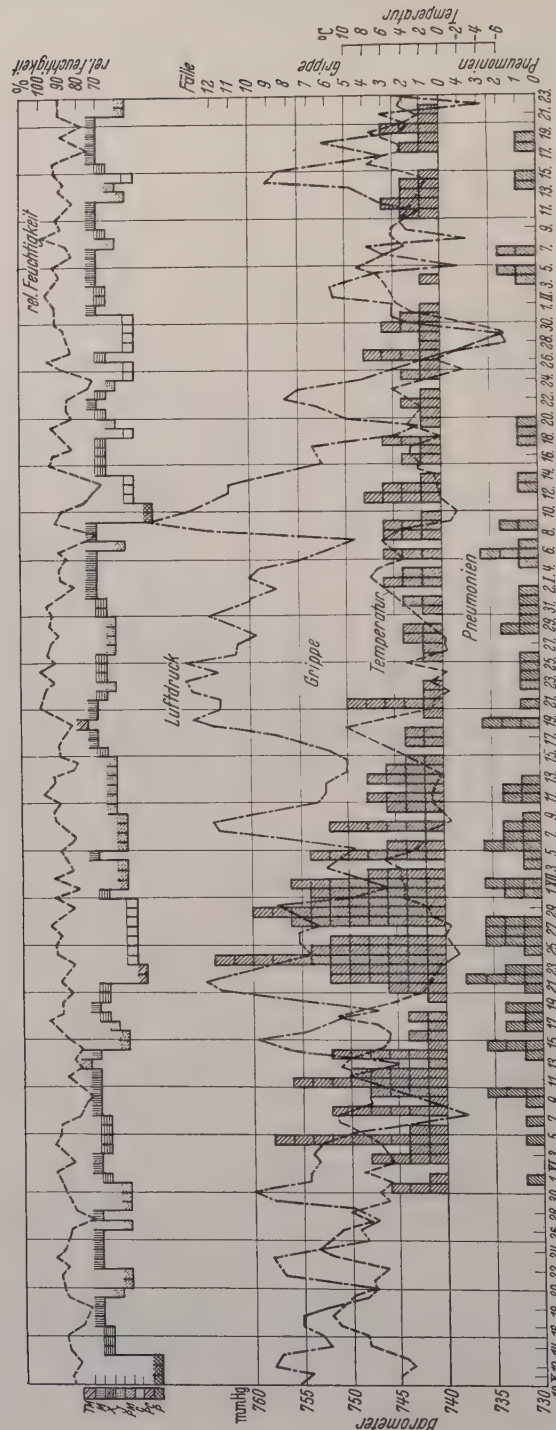

rel. Feuchtigkeit
rel. Feuchtigkeit
%
Fälle
Grippe
Pneumonien
Temperatur
°C
Luftdruck
Grippe
Temperatur
Pneumonien
Barometer
mm Hg

Abb. 10.

Zahlenmäßige Erfassung der Luftkörperwechsel.

Frankfurt	Zeit des Auf- bzw. Abstieges	Mögliche Luftkörperwechsel	Eingetretene Luftkörperwechsel	Luftkörperwechsel %	Wertigkeit der Luftkörperwechsel	Mittlere Wertigkeit der Luftkörperwechsel
Aufstieg	30. 10.—23. 11.	23	13	65	11,96	0,92
Abstieg	23. 11.— 1. 1.	37	16	47	2,88	0,18

Besprechung der Untersuchungen.

Die vielen vorausgehenden Kurven fordern zur besseren Übersicht eine *vorläufige kurze Zusammenstellung*. Folgende Punkte sollen die wesentlichsten Feststellungen wiedergeben:

1. Der Beginn, die Ausbreitung, der Gipfel und das Ende der Epidemie 1936/37 sind in den einzelnen Städten verschieden.

2. Die Grippeepidemie 1936/37 trat nahezu 3 Monate früher auf als die übrigen Epidemien.

3. Die Luftkörper zeigen keinerlei Einheit.

4. Auch die Temperatur zeigt kein bestimmtes Bild, verläuft aber gerne tief.

5. Der Luftdruck kann während einer Epidemie sowohl hoch als auch tief sein.

6. Pneumoniekurven verlaufen zeitlich ähnlich den Grippekurven.

7. Die zahlenmäßige Auswertung der Luftkörperänderungen beim Auf- bzw. Abstieg der Epidemie soll in einer Vergleichstabelle die offensichtliche Unabhängigkeit der Ausbreitung einer Epidemie vom Luftkörperwechsel darstellen.

	Aufstieg		Abstieg	
	Zahl der Luftkörperwechsel in %	Mittlere Wertigkeit	Luftkörperwechsel in %	Mittlere Wertigkeit
München 1933	26	0,66	94	1,31
München 1935	58	1,5	70	0,9
München 1936/37	50	1,08	43	0,88
Nürnberg 1936/37	18	0,33	37	1,2
Stuttgart 1936/37	35	1,14	48	1,08
Frankfurt 1936/37	65	0,92	47	0,18
Berlin 1936/37	42	1,09	43	0,85
Altona 1936/37	50	0,62	66	1,1
Königsberg 1936/37 . . .	26	1,0	45	0,6

Die Auswertung der Luftkörper auf diese oben angeführte Art hat gewiß auch ihre Fehlerquellen, wie überhaupt die Epidemieologie bzw. Bioklimatologie deren viele aufweist. Aber um endlich einmal feste, zahlenmäßige Vergleiche darbieten zu können, scheint dieser Weg vorerst angezeigt und sei der Nachprüfung empfohlen. Denn schließlich kann man in den früher gezeigten Kurven manche Zacke mit einem Luft-

körperwechsel in Einklang bringen und so dem Luftkörper die pathogene Wirksamkeit zusprechen. Wäre dies aber der Fall, so dürften oben festgestellte Zahlen beim Auf- bzw. Abstieg nicht in diesem großen Ausmaß differieren, vielmehr würde man erwarten müssen, daß, wenn schon nicht die Anzahl der Änderungen bei gleicher Grippedauer annähernd dieselben sind, sowohl die %-Änderungen als noch viel mehr die Wertigkeit gleiche Zahlen aufweisen sollten. Dies trifft aber nicht zu.

Dieser zahlenmäßige Vergleich der verschiedenen Epidemien führt nun zu dem *Schluß*, daß die *Ausbreitung der Grippeepidemie, sobald sie einmal zum Ausbruch gekommen, nicht durch Luftkörper bedingt ist, sondern daß die Ausbreitung zur Epidemie ausschließlich durch Kontakt- bzw. Tröpfcheninfektion zustande kommt.*

Nun glaubten *Flohn, Iusatz* und *Eckhardt* in ihrer Arbeit über die Ausbreitung der Grippeepidemie 1933 in Kurhessen zeigen zu können, daß gerade die Ausbreitung der Grippeepidemie in Deutschland bestimmten Witterungseinflüssen unterlag und daß die „gleichzeitig" und „schlagartig" in den verschiedenen Orten des von der Seuche ergriffenen Gebiets auftretenden Schübe der Epidemie die geringe Bedeutung der Kontaktinfektion, sowohl für die Ausbreitung als auch für den Ablauf der Grippe beweisen. Dieser Beweis muß doch mit Vorsicht aufgenommen werden; denn:

1. können Ausdrücke wie „schlagartig" und „gleichzeitig" bei Gesundheitsamt-Statistiken und Krankenkassenmaterial, wie sie obengenannte Untersucher in ihren Arbeiten benützten, kaum Verwertung finden, da die Gesundheitsämter, wie auch wir uns überzeugen konnten, nur lückenhaftes Grippematerial aufzuweisen vermögen und dieses nur auf Umwegen herbeigeschafft werden kann, da, wie schon einmal erwähnt, die Grippe nicht meldepflichtig ist.

2. sind die Luftkörperaufzeichnungen auf den verschiedenen meteorologischen Stationen, wie das in vorliegender Arbeit festgestellt werden konnte, keineswegs immer dieselben, wie sie am Jahresende vom Reichswetterdienst im Jahrbuch herausgegeben werden. Vielmehr findet man durch Vergleich mit den örtlich diagnostizierten Luftkörpern und den Angaben im Jahrbuch des Reichswetterdienstes manche Differenz. Ein Vergleich wird diese Aussage bestätigen. Zu vorliegender Arbeit wurden nur Königsberg und Frankfurt nach obengenanntem Jahrbuch bearbeitet, während die übrigen Kurven nach den jeweiligen örtlichen Beobachtungen erstellt sind. Berücksichtigt man aber den örtlichen Witterungscharakter, wie das besonders *Schittenhelm* schon lange fordert, so spricht vorliegende Arbeit keineswegs für ähnliche Feststellungen. Auch die Tatsache, daß in Nürnberg die Epidemie bereits ihren Höhepunkt erreicht, während in München die Grippe erst anzuschwellen beginnt und in Stuttgart noch 4 Wochen später die Seuche zur Ausbreitung gelangt, erübrigt ohne weiteres noch mehr Einwände.

An dieser Stelle soll ein in seiner Art einzig dastehendes *Beispiel für die große Bedeutung der Kontaktinfektion auch bei Grippe* angeführt werden: Herr Oberregierungsrat Prof. *Huber* berichtet *uns* folgende Begebenheit: Als im Sommer 1918 die große Pandemie die Welt durchseuchte, herrschte auch im Mai und Juni die sog. spanische Grippe in Bayern, und auch in der Gegend von Garmisch. Prof. *Huber* war zu dieser Zeit vertretungsweise Beobachter auf der Zugspitze. Er hörte durch das Telephon vom Wüten der „spanischen Krankheit" im Tal und freute sich mit noch zwei weiteren Personen seiner Gesundheit. Die Verbindung mit Menschen war abgeschnitten; denn ein Aufstieg zur Zugspitze war zu dieser Zeit unmöglich, da ein äußerst schlechtes Wetter wochenlang anhielt. Am 1. 6. wurde es endlich schön. Da traf eine Filmgesellschaft am Gipfelhaus ein. Nach Angabe von Prof. *Huber* soll ein Packträger kurz vorher die spanische Krankheit durchgemacht haben. 2 Tage später erkrankten Prof. *Huber* und die beiden übrigen Personen plötzlich mit hohem Fieber und allen damals üblichen Symptomen der schweren Grippe. Diese urplötzliche Erkrankung von 3 Personen, die vorher nie krank waren, bietet einen treffenden Beweis für die große Bedeutung der Kontaktinfektion bei der Grippe, zumal sie sich in extrem reiner Höhenluft abspielte.

Im übrigen wurde an der II. Medizinischen Klinik in München von *Scheurer* eine Zusammenstellung der Hausinfektionen ausgearbeitet, aus der hervorgeht, daß die Grippeerkrankungen mit am meisten zur Steigerung der Hausinfektionen beitragen.

Die Feststellung, daß die Grippe durch Kontaktinfektion zur Epidemie sich erhebt, deckt sich mit den Auffassungen der meisten Kliniker und Bakteriologen. Eine *andere Frage* aber ist die; *wie kommt es überhaupt zur Grippe,* und welche Faktoren bedingen ihr Absteigen?

Luftkörperwechsel und Grippeentstehung.

„Der Weg einer Epidemie als ganzheitliches Gebilde, wie *Jusatz* sich ausdrückt, folgt auf der Erdoberfläche nach uns noch unbekannten Gesetzen, in denen der Bodengestalt eine größere Bedeutung zuzukommen scheint als dem atmosphärischen Geschehen." Der Weg einer Grippeepidemie über Deutschland folgt, was auch *Jusatz* zeigen konnte, nicht einer gewissen Luftmassenverschiebung, sondern die Grippe breitet sich sogar gegen eine solche Luftmassenverschiebung aus. *Jusatz* nimmt an, daß es außer den beiden Faktoren, Luftmassen und Kontaktinfektion, einen weiteren gibt, dessen Wesen noch nicht bekannt ist.

Bei der Betrachtung des vorausgegangenen Kurvenmaterials, in dem wir die Zackenbildungen der Epidemie mit den Fronten und Luftänderungen in Einklang zu bringen versuchten, wo wir Luftdruck, Temperatur und relative Feuchtigkeit in das Gesamtbild der Betrachtung hereinzogen, stieg eine *andere Frage* auf, nämlich: Welche Warm- oder

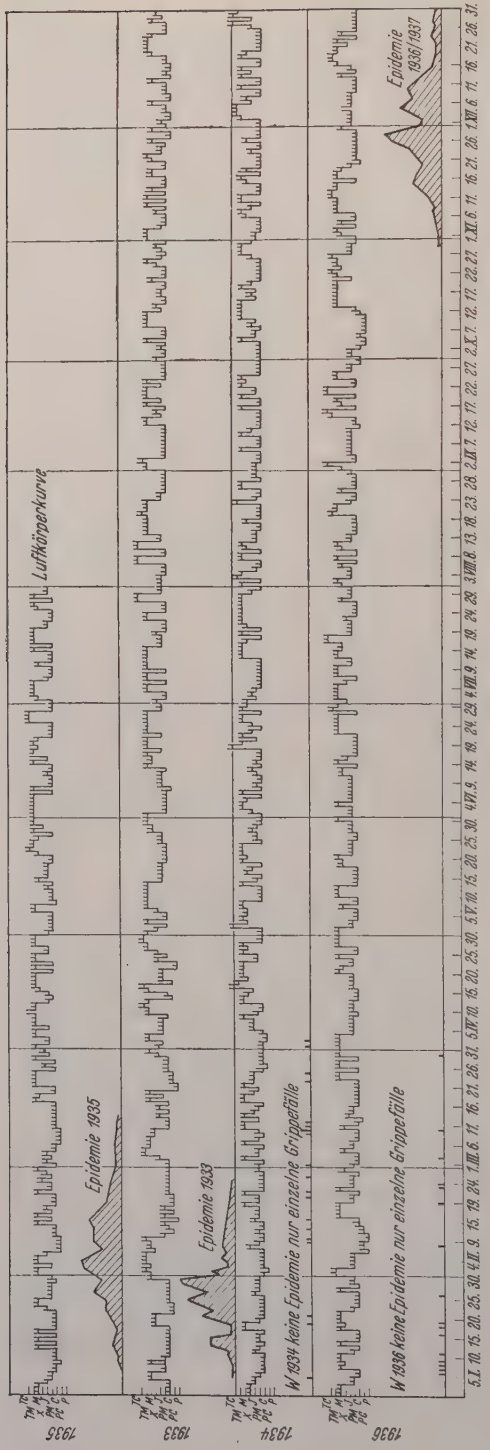


Abb. 11.

Kaltfronten bzw. Luftkörperwechsel sind denn überhaupt während eines ganzen Jahres zu beobachten? Sind diejenigen Kalt- oder Warmfronten, Zyklonen oder Antizyklonen, denen gerne eine pathogene Wirkung zugesprochen wird, lediglich während einer Grippezeit festzustellen, oder findet man selbige auch während das Land frei ist von Infektionen? Natürlich wird man zu jeder Jahreszeit Luftkörperwechsel feststellen können, trotzdem sollen diese einzelnen Wechsel einmal bildlich dargestellt werden, damit wir der Frage der Grippeentstehung etwas näherkommen.

In der Abb. 11 sehen wir die Luftkörper über 4 Jahre hinweg dargestellt. Die Luftmassen sind vom Jahre 1933—1936 täglich eingetragen, und zwar in derselben Weise wie das in früheren Kurven geschah. Es muß nur berücksichtigt werden, daß maritime Luft im Winter warm und im Sommer gewöhnlich kühl ist, während kontinentale Luft im Sommer warm und im Winter kalt ist. Weiterhin wurden in diese Kurve die jeweils antreffenden Epidemien eingezeichnet, und zwar genau in ihrem zeitlichen

und akuten Verlauf. Ein Blick auf diese Kurve zwingt zur größten Bescheidenheit. Luftkörperwechsel reiht sich an Luftkörperwechsel, und alle spielen sich in einem gewissen Rahmen ab. Wenn wir nun neuerdings 4 Hauptarten von Luftmassen unterscheiden (A, G, T und E) und ihnen die Nebenbezeichnung wie etwa: mAK = arktische Meeresluft oder cTW = warme Festlandsluft hinzugefügt wird, so bewegen sich die Luftmassenwechsel Jahr für Jahr auf ziemlich gleicher Ebene, und nur die Jahreszeit prägt ihnen einen gewissen Charakter auf.

Zählt man nun zum Beispiel die Luftkörperwechsel innerhalb eines Jahres (1934) zusammen, so ergeben sich unter Weglassung der I- und X-Körper nicht weniger als 151 Wechsel, und somit treffen auf alle 2,4 Tage, besser durchschnittlich alle 2—3 Tage, ein Luftkörperwechsel. *Diese Tatsache* aber *ermöglicht*, daß man fast *jeder Krankheit* einen *Luftkörperwechsel* als *auslösende Ursache zuschreiben könnte*. Gewiß treten auch — und das vorwiegend zur Winterszeit — konstante 10—15 Tage anhaltende Luftmassen auf, und gerade diese Tatsache gab Anlaß, die einzelnen Luftkörper während einer Epidemie nach bestimmten Gesichtspunkten zu bewerten (s. Tabelle, S. 803).

Dieses letzte Diagramm stellt die *Fragen*: Warum trat die Grippeepidemie 1936/37 bereits im Oktober auf, während man die Grippe gewöhnlich nach Weihnachten erwartet? Ferner: Warum entwickelten sich im Winter (Januar-Februar) 1933/34 und 1935/36 die einzelnen Grippefälle nicht zur Epidemie?

Zur letzten Frage muß man mit *Gottstein* sagen: Für die Steigerung der Infektion zur Epidemie bildet das Vielfaktorenproblem die Grundlage, und die Epidemiologie muß der Vielgestaltigkeit der Faktoren Rechnung tragen. Die Untersuchung dieser Frage soll später eingehend durchgeführt werden.

I. Frage: Das Frühauftreten der Epidemie 1936/37.

Die *Frage nach den Ursachen des Frühauftretens der Grippeepidemie 1936/37* soll zuerst untersucht und in großen Zügen das allgemeine Wettergeschehen in den vorhergegangenen Wochen und Monaten besprochen werden.

Die *Wetterkarte bietet hierzu recht interessante Tatsachen.* So schreibt Dr. *Piersig* im September 1936: Das *hauptsächlichste Merkmal des vorausgegangenen Sommers* ist *die große Unbeständigkeit des Wetters.* Das Tagesmittel der Temperatur bewegte sich zwischen 6,5 (am 5. 6.) und 25,2 (am 18. 7.). An diesen beiden Tagen wurden auch die größten Abweichungen gegen die langjährigen Mittelwerte mit — 9,3 bzw. + 7,1 erreicht. Die Unbeständigkeit in der Witterung dieses Sommers kommt weiterhin in der Tatsache zum Ausdruck, daß auch eigentliche Hochdruck-Wetterlagen über Mitteleuropa jeweils nur von kurzem Bestand

waren und nur 3mal zur Ausbildung kamen (16. bis 21. 6., 15. bis 19. 8., 26. bis 30. 8.). So der Sommer 1936.

Wie sieht es nun mit dem *Herbst* aus? Wieder berichtet die Wetterkarte: Der *September* 1936 war vorwiegend unbeständig und unzuverlässig, also nicht die Witterung eines Herbstmonats, von dem man geringfügige Niederschläge und Gleichmäßigkeit erwarten sollte. Die eingetretene Abkühlung und die Niederschlagstätigkeit hielt während der ganzen ersten Dekade an; in der zweiten Dekade traten vielfach Nachtfröste auf (Sturmschäden in Südbayern). Die dritte Dekade stand im Zeichen der naßkalten Witterung. Ein Einbruch von Polarluft in den letzten Tagen des Monats September schuf in manchen Teilen des Alpenvorlandes die erste Schneedecke und eilte mit diesem frühen Termin dem mittleren Datum um mehr als einen Monat voraus.

Der *Oktober* war zu kalt und auch zu naß. Heitere Tage gab es in Nordbayern überhaupt nicht. (Vgl. Frühauftreten der Epidemie in Nürnberg und in Würzburg.) Die ungewöhnlichen Witterungsverhältnisse des Oktober 1936 waren durch eine (für den Herbst) ungewöhnliche Wetterlage bedingt. An Stelle der Luftdruckverteilung des „Altweibersommers" — (Hoch über Südrußland mit Keil gegen die Alpen, Tief über Nordwesteuropa) — lag diesmal das dirigierende Hochdruckgebiet im Westen; entlang dem nach dem Festland vorgeschobenen Keil fanden kühle und feuchte Luftmassen stets freien Zugang nach Mitteleuropa. Föhnlagen stellten sich selten und nur vorübergehend ein.

Im Gegensatz zum naßkalten Oktober war der *November* mild und teilweise niederschlagsarm. Erst der anhaltende Frost während der letzten Dekade erzwang Abweichungen unter dem langjährigen Mittel.

Die ungünstige Witterung des Herbstes 1936 wird in folgender Tabelle an dem Verhalten der Abkühlungsgröße[1] im Vergleich mit dem Herbst 1934 nochmal hervorgehoben.

Tagesmittel der Abkühlungsgröße (Häufigkeit) nach Stufen geordnet.

	Abkühlungsgröße				
	Angenehm	Leicht kühl	Kalt	Sehr kalt mit starkem Reiz	
	5—10	10—15	15—20	20—25	25
Herbst 1934	22	28	30	5	6
Herbst 1936	9	17	33	24	8

Der Herbst 1934 hatte also 2—3mal mehr warme Tage als der Herbst 1936. Die unangenehmen kalten Tage waren 1936 in 3facher Überzahl.

[1] Abkühlungsgröße ist diejenige Wärmemenge, die ein kugelförmiger Körper bestimmten Durchmessers bei einer (Oberflächen-) Temperatur von 36,5° abgibt, ausgedrückt in Milligrammcalorien pro Quadratzentimeter und Sekunden *(Pfleiderer)*. Schwankungen der Milieubedingungen (Lufttemperatur, Strahlungen, Luftdruck) prägen sich in Schwankungen der Abkühlungsgröße aus *(Pfleiderer)*.

Nun wissen wir, daß die Abkühlung eines Körpers, die wegen ständiger Wärmeproduktion im eigenen Organismus notwendig ist, in Abhängigkeit von mehreren Faktoren steht. Es sind das vorwiegend die Temperatur der Umgebung, der Luftzug und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, der abermals von der Verdunstungsmöglichkeit der Haut und der Körperoberfläche abhängig ist. Wir kennen noch andere Faktoren, die sich vorwiegend bei Witterungsumschlag am Stoffwechsel schlagartig auswirken, etwa die sog. „Elektroinvasion", die in Form von Ultraschall und Ultra-Kurzwellen biologisch wirksam sein sollen". Diese letztgenannten Faktoren wirken ebenfalls allgemein über Haut und Respirationstractus auf den Organismus ein. Während für diese letztgenannte Elektroinvasion, die durch heftige solare Eruption als erdmagnetische Störungen sich bemerkbar machen und dann gemessen werden können, das Verständnis und die Theorie ungleich schwieriger ist, bietet uns die Abkühlungsgröße, gemessen mit dem Frigorimeter[1] von *Dorno* und *Tielenius* bzw. von *Büttner* und *Pfleiderer*, ein Maß dar für Anforderungen, die das Umweltsgeschehen an unseren Wärmehaushalt stellt. Während die luftelektrischen Komponenten nur dann auf den Organismus krankmachend einwirken sollen, wenn eine bestimmte Disposition für die Krankheit bereits geschaffen ist, bereiten jene Faktoren, die in etwa durch die Abkühlungsgröße erfaßt werden, die Disposition vor. Wenn *Kißkalt* sich über die *Grippe* wie folgt ausdrückt: „Die Grippe ist mehr eine Krankheit durch nasse Schuhe als durch kalte Luft", und zugleich mit *Schittenhelm, Gundel* u. a. die Disposition an die erste Stelle in der Ätiologie stellt, so wird uns mit der oben angeführten Untersuchung manche Tatsache klar. Nämlich:

Die Disposition für die Entstehung einer Grippeepidemie wird nicht geschaffen dadurch, daß ein Luftkörper- oder Frontenwechsel, eine Zyklone oder Antizyklone, die vielleicht gestern oder heute ein Land streifen, zugleich auf den Organismus einwirken, sondern der Boden für den Ausbruch einer Epidemie wird bereits wochenlang durch eine Disharmonie im großen Wettergeschehen vorbereitet. Die Steigerung der Infektion zur Epidemie setzt die vielbesagte Disposition voraus, die allgemein für die Grippe während der Herbstmonate geschaffen wird. Ist aber der Boden einmal vorbereitet, dann genügt ein kleiner Anlaß im Wettergeschehen; ob es sich nun um eine Kalt- oder Warmfront oder um einen Luftkörperwechsel allgemein gesprochen handelt, ist dann kaum ausschlaggebend.

Zu dieser Aussage berechtigt die vorausgegangene Untersuchung über das Frühauftreten der Grippe 1936/37. Es wurde nämlich festgestellt:

[1] *Büttner* und *Pfleiderer* ist es mit der von ihnen konstruierten Abkühlungsapparatur bereits gelungen, nachzuweisen, daß quantitativgleiche Abkühlungsgrößen dieselben Effekte auf die Wärmehaushaltfunktionen des menschlichen Körpers ausüben wie die qualitativen Abkühlungsgrößen (Verschiebung von Temperatur, Luftdruck und Strahlung).

Der Sommer 1936 war sehr unbeständig, und der ganze Herbst trug ein bioklimatisch ungünstiges Gepräge. *Dadurch, daß der September äußerst kalt und naß war, und die erste Schneedecke mit dem Polarlufteinbruch in der letzten Dekade des September in ungewöhnlichem Maße eintraf, eilte der Herbst 1936 nahezu 2 Monate den mittleren Werten voraus. Die Tatsache also, daß der Herbst mehrere Wochen früher einsetzte als gewöhnlich, bewirkte auch eine verfrühte Disposition und mit ihr ein verfrühtes Auftreten der Grippeepidemie 1936/37.*

Würde man nun versuchen, die meteorologische Umweltswirkung in ihre Faktoren zu zerlegen, um so vielleicht den die Disposition schaffenden Faktor zu finden, so wäre diese Art des Vorgehens sicher verfehlt; denn gerade dieser Sonderfall der Frühepidemie 1936 lehrt, daß jede Zerlegung des Klimas Künstelei ist und daß das Bioklima nur in seiner Ganzheit wirkt.

Obengemachte Behauptung, daß die Disposition für die Grippe durch Wochen hin geschaffen wird und daß, sobald die Disposition ihren Gipfel erreicht, ein kleiner Anlaß irgendeiner Luftveränderung im Sinne eines Luftkörperwechsels einen Infekt zur Auslösung bringt, daß weiterhin die Ausbreitung dieser ausgelösten Infektion durch Kontaktinfektion — unabhängig von jedem Luftkörperwechsel — vor sich geht, wird weiterhin aus dem Kurvenmaterial bekräftigt:

Nordbayern stand vorwiegend unter dem ungünstig verfrühten Herbstwetter. Heitere Tage gab es dort, wie die Wetterkarte berichtet, überhaupt nicht, und die Folge davon: Die Disposition ist in Nordbayern früher geschaffen als in Südbayern. Rein theoretisch wird man nun ein Frühauftreten der Grippe in Nordbayern erwarten. Was zeigen die Kurven? Nürnberg, Würzburg und auch Frankfurt zum Teil zeigen die ersten Grippewellen, während in München die Epidemie nahezu 4 Wochen später auftritt und Stuttgart erst im Dezember seine Grippewelle durchzumachen hat.

Ich glaube, daß mit dieser Tatsache jene Annahme von *Jusatz* zu vergleichen ist, welcher einen gewissen Einfluß auf das *verschiedene Auftreten der Grippe der Bodengestalt zuschreibt.* Ist *aber* die *Bodengestalt* ausschlaggebend, *so muß diese Annahme zur Folge haben,* daß die *Grippeepidemien dann immer in Gegenden,* die *durch ihre Bodengestalt vorwiegend begünstigt sind, in den einzelnen Grippejahren gleichmäßig verlaufen,* etwa so, daß z. B. in Stuttgart alljährlich die Grippe später auftritt als im übrigen Deutschland. Eine Untersuchung darüber liegt aber noch nicht vor.

II. Frage: Warum entwickeln sich im Winter 1933/34 und 1935/36 die einzelnen Grippefälle nicht zur Epidemie?

Der Reichswetterdienst, Ausgabeort München, schreibt über den *Sommer und Herbst 1935* folgendes:

Fast den ganzen *Juni* lag hoher Druck über dem europäischen Festland, nur zeitweise unterbrachen Vorstöße atlantischer Störungen die vorherrschende Schönwetterlage, wobei es meist zu verbreiterter Gewittertätigkeit kam. Das Temperaturmittel lag entsprechend der günstigen Luftdruckverteilung um 2° in den Alpentälern um 3° höher als der Durchschnittswert. Der Juni 1935 war einer der wärmsten Junimonate der Münchener Beobachtungsreihe seit dem Jahre 1879. Nur 1930 war der Juni um 3,6° zu warm, 1917 um 3,3°, 1915 um 3°. Somit steht der Juni 1935 mit einem Temperaturmittel von 2,3° zu hoch, an 4. Stelle. Der Juni 1935 charakterisiert dadurch: Sehr geringe Bewölkungsziffer, große Anzahl der heiteren Tage, geringe Anzahl der trüben Tage. Die Niederschlagsmengen blieben um 10—20% unter dem langjährigen Wert. Hoher mittlerer Luftdruck, große Anzahl von Sommertagen. Sowohl im Flachland als auch in der alpinen Hochregion nimmt der Juni 1935 eine besondere Stellung ein.

Die hochsommerliche Witterung des Juni 1935 fand ihre Fortsetzung im *Juli*, der ebenfalls sehr warm und trocken war. Die Spitzenwerte der Temperatur lagen alle um 30°. Der Überschuß der Temperaturmittel gegenüber dem langjährigen Wert war im Juli nicht so beträchtlich wie im Juni, betrug aber in Südbayern etwa 1°, in Nordbayern 1,5°. Die Zahl der Sommertage dagegen übertraf im Juli die des Vormonats um 15—30%. Die Bewölkungsverhältnisse waren mit Ausnahme der höchsten Lagen überall günstig. Die Zahl der Tage mit Sonnenschein betrug fast an allen Meßstellen 30 oder 31. Die Verteilung der Niederschläge war nicht gleichmäßig und schwankte von 10—75% des Sollwertes.

Der vorhergegangene Juni und Juli war im Durchschnitt um 1—2,3° zu warm gewesen. Im *August* trat nun ein bedeutendes Nachlassen der sommerlichen Wärme ein. In der Pfalz und in Nordbayern war der August immer noch um 0,8—1° wärmer als der Durchschnitt. Das Verhältnis der wirklichen zum möglichen Sonnenschein war rund 55%. Wie im Juli so blieben auch im August die Niederschlagsmengen weit unter dem Regelwert.

Anfangs *September* entsprach die Luftdruckverteilung dem Bild einer intensiven Föhnlage (hoher Druck im Osten und Südosten, Ostkeil über den Alpen — tiefer Druck über den britischen Inseln und am westlichen Kanaleingang). Höchste Temperaturen bis zu 30°. Diese Föhnlage war jedoch rasch verändert. Es folgen reiche Niederschläge, bis am 21. 9. sich ein Hoch über Süddeutschland ausbreitet, so daß an vielen Orten noch am 22. 9. ein Sommertag verzeichnet ist mit einem Temperaturmittel von 20°, was gegenüber dem mittleren letzten Auftreten dieser Temperaturstufe eine Verzögerung um rund einen ganzen Monat bedeutet. (Vergleiche den äußerst günstigen Altweibersommer 1933 im Gegensatz zu den verfrühten Polarlufteinbrüchen im September 1936). Der letzte Sommertag wurde am 29. 9. aufgezeichnet. So war die Zahl der Tage

mit Temperaturen über 25° im September in Südbayern ziemlich groß (z. B. Tölz 8). Das Temperaturmittel lag allgemein über dem Normalwert mehr als 1°. Die Niederschlagstätigkeit war recht verschieden. Das Alpenvorland war zu trocken, während Nordbayern die langjährige Summe um 100% überstieg. Wenn wir im Jahre 1935 zurückschauen, so finden wir in den einzelnen Monaten folgende Abweichungen der Niederschläge (München):

Januar	+ 10%	Juni	— 30%
Februar	+ 170%	Juli	— 10%
März	— 30%	August	— 30%
April	+ 10%	September normal	
Mai	— 30%	Oktober	+ 70%

Man muß also bis zum Februar zurückgehen, um einen wesentlichen Niederschlagsüberschuß anzutreffen. Die Stellung des *Oktober* 1935 zeigt sich ferner: Der Oktober, der sonst vielfach schon Frost brachte, blieb in München frostlos. Dies war nicht mehr der Fall gewesen seit 1924. Seit 1879 war es nur 11mal eingetreten. Das Bewölkungsmittel 8,8 ist das zweitgrößte; nur der Oktober 1922 hatte 9,0 als Mittel. Der Oktober war somit ein niederschlagsreicher, aber verhältnismäßig warmer Monat, der, wenn auch kaum ein Sonnentag zu verzeichnen ist, trotzdem nicht als bioklimatisch ungünstig zu bewerten ist; denn die reichlichen Niederschläge waren eine notwendige Folge des äußerst trockenen Hochsommers 1935.

Die große Häufigkeit der durch Föhnwirkung bzw. hohen ausgezeichneten Wetterlagen gaben dem November 1935 das Gepräge *mild* und *trocken*. Die Temperaturmittel lagen allgemein um 2° zu hoch. Der Niederschlag betrug 30—70%. Da Mitteleuropa meist im Grenzbereich von maritimer und kontinentaler Luftzufuhr lag, war die Bewölkungsziffer hoch, heitere Tage sehr selten.

Dieser bioklimatisch günstige Sommer mit den verhältnismäßig trockenen Herbstmonaten erklärt ohne weiteres, daß eine Grippeepidemie in den Wintermonaten Januar und Februar nicht zustande kommen kann.

Anschließend soll in gleicher Weise der *Herbst 1933* untersucht werden:

Herbstmonate 1933.

Der August 1933 war warm, verhältnismäßig trocken und reich an Sonnenschein. Die Lufttemperatur lag über dem langjährigen Mittel. Der September war meist zu trocken, die Temperatur lag meist einige Zehntel über dem langjährigen Mittel. Die auffallendste Erscheinung aber war die intensive Wärmeperiode vom 26. 9. bis 2. 10. Im Volksmund pflegt man diese herbstlichen Wärmerückfälle als „Altweibersommer" zu bezeichnen. Nach der Tabelle in der Wetterkarte ergeben sich während dieser Wärmeperiode von *5 Sommertagen* Abweichungen von 7—10° gegenüber dem langjährigen Mittel. Der September 1933 kann somit als

ein eindrucksvolles Beispiel für die Realität dieser Wärmeperiode angeführt werden, die nach den Forschungen von *A. Schmaus*[1] in der Zeit vom 22. 9. bis 5. 10. auftreten. Hier sei ganz besonders darauf hingewiesen, daß im Herbst 1936 diese Wärmerückfälle (Altweibersommer) nicht zu verzeichnen waren, im Gegenteil zeigte sich damals ein außergewöhnlicher Polarlufteinfall (s. daselbst).

Die mit dem Juli 1933 einsetzende Reihe warmer Monate hielt bis zum Oktober an. Der November 1933 brachte über unser Gebiet erstmals wieder Mitteltemperaturen, die etwas unter dem langjährigen Durchschnitt lagen. Eine Ausnahme konnte nur in Südostbayern festgestellt werden, wo häufige föhnige Erwärmung ausgleichend wirkte. Die Luftdruckverteilung der ersten 8 Tage glich einer sommerlichen „Monsunwetterlage" (hoher Druck über England, tiefer Druck über Skandinavien). So war die Witterung dementsprechend etwas kühl und nebelig oder bedeckt. Eine durchgreifende Besserung trat erst dann ein, als in den Tagen vom 14. bis 18. 11. ein Tief von Island kommend über die britischen Inseln nach der Iberischen Halbinsel und dem westlichen Mittelmeer vorstieß. Seine Vorderseite führte Warmluft heran (Föhn im Alpenvorland). In Bad Tölz erreichte die Lufttemperatur am 20. 11. mehr als 20°, ein Extrem, das dort im November nur etwa alle 4 Jahre registriert wird. Am Monatsende herrschte ein im Nordosten verankertes Kältehoch (mit mehr als 780 mm Luftdruck im Kerngebiet) die Wetterlage und versorgte unser Gebiet mit kontinentaler Polarluft.

Während die Monate Juli bis Oktober durchweg zu warm waren, zeigte der November bereits Temperaturen, die leicht über dem allgemeinen Durchschnitt lagen. Auch diese Untersuchung zeigt ein erfreuliches Ergebnis; denn *auch der Herbst 1933 zeigt dieselben bioklimatisch günstigen Monate wie der Herbst 1935.*

Ähnlich wie in den Jahren 1933 und 1935 verhielt sich der Sommer und Herbst 1937. Der Kürze halber sollen die Untersuchungen und Aufzeichnungen der Wetterkarte von 1937 nicht weiter angeführt werden. Die Tatsache, daß die Ernte 1937 bereits 10 Tage früher eingebracht werden konnte als gewöhnlich, spricht für den äußerst warmen Sommer. Die lange in den Herbst hineinreichende Bademöglichkeit charakterisiert den milden, bioklimatisch günstigen Herbst. Und man konnte beobachten, daß trotz der strengen Kältewelle, die zu Beginn des Winters 1937/38 ganz Europa überzog, keine Grippeepidemie auftrat, und daß selbst Temperaturstürze von -30^0 auf $+8^0$ innerhalb von 2 Tagen anfangs Januar 1938 den Infekt nicht zu einer Epidemie erheben konnten.

Es erübrigt sich, die beiden Beispiele zur Frage II noch weiter auszudehnen. *Die Untersuchung zeigt eindeutig, daß die Disposition zur Entfaltung einer Grippeepidemie viele Wochen hindurch geschaffen wird.* Ist

[1] *Schmaus, A.:* Dtsch. meteorol. Wschr. **1928.**

Luftkörper der Herbstmonate 1932, 1933, 1934, 1935, 1936 (Übersicht).

Monate	TM	M	J	X	PM	C	PC	P	Niederschlag % des Normalwertes	Temperaturabweichung	
1932											
September	2	13	1	3	4	6	1	—	70	+ 3,8	Winterepidemie
Oktober	—	12	—	1	8	10	—	—	120	+ 0,3	
November	—	6	—	3	6	13	2	—	140	— 0,1	
Monatssumme	2	31	1	7	18	29	3				
1933											
September	—	9	2	—	4	15	—		90	+ 0,6	Keine Epidemie
Oktober	-	6	1	3	6	15	—		130	+ 0,2	
November	—	6	1	6	3	12	2		normal 100	— 1,7	
Monatssumme	—	21	4	9	13	42	2				
1934											
September	—	4	1	2	4	18	—		90	+ 2,0	Epidemie
Oktober	—	10	5	—	5	11	—		normal 100	+ 0,4	
November	—	4	2	—	4	2	18		40	+ 0,1	
Monatssumme	—	18	8	2	13	31	18				
1935											
September	—	12	—	2	4	12	—		100	+ 0,7	Keine Epidemie
Oktober	—	15	—	1	9	4	—		170	+ 1,4	
November		7	1	5	1	16	—		80	+ 1,5	
Monatssumme		34	1	8	14	32	—				
1936											
September	5	2	—	2	10	8	3		209	+ 0,1	Frühepidemie
Oktober	2	10	—	1	6	2	3	?!	143	— 2,4	
November	2	9	1	3	9	5	1		120	+ 0,3	
Monatssumme	9	21	1	6	25	15	7	7			

Aus der Übersichtstabelle geht hervor, daß eine „Rechtsverschiebung" der Luftkörper (gegen die Polarluft zu) scheinbar zur Schaffung der Disposition günstig wirkt. Auch reichliche Niederschläge scheinen die Grippedisposition zu fördern.

der Sommer und der Herbst bioklimatisch besonders günstig, wie das aus den oben angeführten Beispielen von Sommer und Herbst 1933, 1935 und 1937 treffend hervorgeht, so ist eine Schwächung des Volkskörpers im Sinne einer Vorbereitung zur Grippeepidemie nicht möglich. Die einzelnen Grippefälle können sich somit nicht zur Epidemie erheben, weil zu wenig „disponierte" Menschen vorhanden sind. Die Untersuchungen der Frage: warum sich die einzelnen Grippefälle im Winter

1933/34 und 1935/36 und ferner 1937/38 nicht zur Epidemie erheben, stellt die in Frage I bereits festgestellte Tatsache abermals unter Beweis, und es ist erfreulich gelungen, die unter Frage I in positivem Sinne belegte Aussage jetzt in umgekehrter Richtung zu bestätigen.

Das Erlöschen einer Grippeepidemie.

Bei der Besprechung des Kurvenmaterials fiel wiederholt auf, daß eine gewisse Unruhe im Wettergeschehen das Abklingen einer Epidemie begleitet, wenn auch nicht in allen Kurven Ähnliches festzustellen war. Diese Beobachtung kann vorerst noch nicht dahin gedeutet werden, daß etwa rasche Luftkörperwechsel eine Epidemie zum Schwinden bringen, aber man wird diese Erscheinung wohl in den Vielfaktorenbegriff hereinziehen müssen. Für das Erlöschen einer Epidemie dürfte wohl in erster Linie das immunbiologische Moment im Volkskörper von Bedeutung sein.

Zusammenfassung.

An Hand von Kurven wurde durch tägliche Eintragungen, sowohl der Krankheitsfälle als auch der meteorologischen Daten, untersucht, ob Zusammenhänge zwischen Wettergeschehen und Krankheit beobachtet werden können. Es zeigt sich, außer den Kurven von 1933, 1935, die wegen Mangel an Vergleichskurven vom selbigen Jahr eine besondere Auswertung entbehren müssen:

1. Die Grippeepidemie 1936/37, untersucht in verschiedenen Großstädten Deutschlands, trat in den verschiedenen Städten zeitlich verschieden auf und wütete, vom langjährigen Durchschnitt abweichend, nahezu 3 Monate früher als gewöhnlich.

2. Eine Grippeepidemie kann sowohl bei Luftkörperwechsel als auch bei ständigen Luftmassen beginnen, sich ausbreiten und enden.

3. Während einer Grippeepidemie kann der Luftdruck hoch und tief sein, während dagegen die Temperatur gerne etwas tief verläuft.

4. Die Disposition zur Grippe wird nicht durch plötzlich eintretende Luftkörperwechsel oder Frontendurchzüge hervorgerufen, sondern sie wird durch eine Disharmonie im Wettergeschehen durch Wochen hindurch geschaffen.

5. Ist der Volkskörper genügend disponiert, so kann die Grippe durch jede Art von Witterungseinfluß zum Ausbruch kommen; dabei kann ein bestimmter Witterungscharakter beteiligt sein; ihn zu nennen ist aber nicht möglich.

6. Die Auswertung der Luftkörperwechsel durch Zahlenangaben führt zur Annahme, daß die Ausbreitung einer Epidemie, sobald der Volkskörper genügend disponiert ist, ausschließlich auf dem Wege der Kontaktinfektion erfolgt.

7. a) Ist der Sommer und der darauffolgende Herbst *besonders* bioklimatisch günstig, so besteht die große Wahrscheinlichkeit, daß infolge Mangel an disponierten Menschen eine Grippewelle in den folgenden Wintermonaten ausbleibt.

b) Verläuft der Sommer und der Herbst in den Grenzen des normalen Wettergeschehens, so tritt die Grippeepidemie gewöhnlich nach Weihnachten auf.

c) Verläuft aber Sommer und der darauffolgende Herbst *besonders* ungünstig, wie das 1936 der Fall war, so kann sich der Grippeinfekt bereits während der Herbstmonate zur Epidemie erheben. Dabei muß immer das „Immunbiologische Moment" berücksichtigt werden.

Literatur.

Baur: Frankfurt. med.-meteorol. Randbemerkungen. — *Bergmann:* Lehrbuch für innere Medizin, Bd. 1. — Lehrbuch für Infektionskrankheiten, Bd. 2. — *De Rudder:* Wetter und Jahreszeit als Krankheitsfaktoren. — *Dorno:* Z. physik. Ther. **36**, 13 (1928). — *Dorno* u. *Thilenius:* Z. physik. Ther. **29** (1925). — *Eckhardt, Flohn* u. *Jusatz:* Z. Hyg. **118** (1936). — *Flach:* Strahlenther. **48**, 401 (1933). — *Gottstein:* Acta med. scand. (Stockh.) **1936**. — *Gundel:* Dtsch. med. Wschr. **1934 II**, 1575. — *Höring:* Dtsch. Ges. inn. Med. Atmosphärische Faktoren während der Grippeepidemie 1933 in Kiel. — *Kißkalt:* Dtsch. med. Wschr. **1929 I**. — *Kühnan:* Dtsch. med. Wschr. **1937 I**, 617. — *Lapp* u. *Wieke:* Dtsch. med. Wschr. **1935 II**, 1722. — *Letzmann:* Z. angew. Meteorol. **1931**. — *Linke:* 1. Z. physik. Ther. **37**, 217 (1929). — 2. Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **1935**, 472. — *Madsen:* Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **1935**, 47. — *Martini, P.:* Münch. med. Wschr. **1937 II**, 1848. — *Meyer:* Klimat. Wschr. **1933 I**, 289. — *Mörikofer:* Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **1935**, 501. — *Neisser:* Dtsch. med. Wschr. **1929 I**, 244. — *Oxenius:* Dtsch. med. Wschr. **1936 I**, 600. — *Pfleiderer:* Z. exper. Med. **90**, 245 (1933). — Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **1935**, 492. — *Piery:* Biologische medizinische Klimatologie, Bd. 2, S. 1036. — *Richter: M. C.:* Arch. inn. Med. **1921**. — *Rimpau:* Münch. med. Wschr. **1937 II**. — *Schittenhelm:* Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **1935**, 463. — Arch. Gynäk. **1936**, 337. — *Schmaus:* Dtsch. meteorol. Wschr. **1928**. — *Schmaus* u. *Wigand:* Die Atmosphäre als Kolloid-Sammlung. — *Schulze, Helmuth:* Dtsch. med. Wschr. **1935 II**, 1719. —

Lebenslauf.

Geboren bin ich am 27. 9. 1906 zu Ludwigsthal in der Bayer. Ostmark als Sohn der Glasbläserseheleute Jakob und Maria Bauer. Ich besuchte 7 Jahre die Volkshauptschule und 3 Jahre die Fortbildungsschule, beides in Mitterteich; 7 Jahre war ich optischer Glaspresser im Glaswerk Mitterteich und 2 Jahre Operationsgehilfe an der Chirurgischen Klinik in München bei *Sauerbruch* und *Lexer*. Nach $4^1/_2$jähriger privater Vorbereitung legte ich im März 1934 die Reifeprüfung am hum. Gymnasium in Amberg ab, bezog im Mai 1934 die Universität Würzburg, unterzog mich nach 4 Semestern vorklinischen Studiums der ärztlichen Vorprüfung (März 1936) und legte nach weiteren 5 Semestern (1938) das medizinische Staatsexamen in München ab.

J. Bauer.